

ZAWÓD i ŻYCIE

CZASOPISMO POŚWIĘCONE WIEDZY TECHNICZNEJ I RZEMIEŚLNICZEJ

KRAKÓW • ROK SZKOLNY • 1942/43 • NR. 3.

Zeszyt 3. Rok III.

ZAWÓD I ŻYCIE

* * *



Żarówka elektryczna

Zasada pracy żarówki elektrycznej opiera się na działaniu cieplnym prądu elektrycznego. Jak wiemy prąd elektryczny przepływając przez przewodnik, ogrzewa go. Jeżeli prąd ten jest odpowiednio duży, to ogrzewa go aż do białego żaru, dzięki czemu przewodnik zaczyna świecić. Według praw fizyki, wydajność świetlna promieniującego ciała narasta wraz z temperaturą i osiąga swą szczytową wartość przy temp. około 6500°C. Do tej granicy wciąż usiłujemy się zbliżyć, lecz obecnie jesteśmy jeszcze daleko.

Edison pierwszy wyprodukował żarówkę, nadającą się do praktycznego użytku i masowej produkcji i w roku 1880 uzyskał patent na żarówkę węglową.

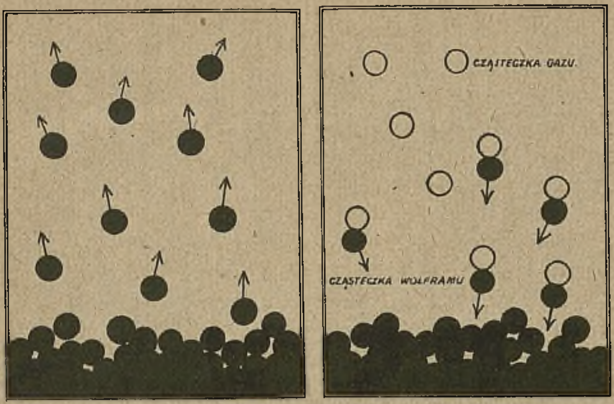
Węgiel jest średnio dobrym przewodnikiem i topi się dopiero w temp. ok. 4000°C. Materiał ten posiada jednak pewną wadę. Już bowiem w temp. ok. 1700°C zachodzi bardzo silne rozpylenie cząsteczek węgla na skutek wydzielania się pary w jego wnętrzu. W następstwie tego na bańce szklanej osiadają cząsteczki węgla, wyrzucone z dużą siłą, powodując jej czernienie, a co za tym idzie, zmniejszenie przepuszczalności promieni świetlnych. Z tego powodu żarówka z włóknem węglowym ustąpiła miejsca żarówkom z włóknem metalowym, gdzie to zjawisko zachodzi przy daleko większej temperaturze. Dziś żarówek węglowych używa się tylko do specjalnych celów. Zaznaczyć należy, iż żarówka węglowa jest bardzo wytrzymała na wstrząsy mechaniczne.

Obecnie jako materiału do wyrobu włókien żarówkowych używa się wyłącznie wolframu. Materiał ten jest najtrudniej topliwym metalem, jaki dzisiaj znamy, bowiem topi się dopiero w temp. ok. 3390°C.

Wolfram otrzymuje się z rud wolframowych. Rudy te znajdują się głównie w Północnej i Południowej Ameryce, Australii, Anglii, Hiszpanii i Portugalii; małe ilości znajdują się także w Niemczech, Francji i na Węgrzech. Z rudy wolframowej otrzymuje się najpierw surowe kwasy wolframowe (żółty proszek) i dopiero z niego otrzymuje się proszek wolframu. Proszek ten ściska się pod bardzo wysokim ciśnieniem i otrzymuje się w ten sposób sztaby. Sztaby te rozżarza się przy pomocy prądu elektrycznego (5000 do 10000 A) do białości i następnie kuje się, a na końcu przy pomocy diamentów przeciąga się na żądaną średnicę.

Z drutu o przekroju np. 1m/m^2 i długości 4 m po przeciągnięciu na 0,01 mm otrzymujemy 40000 m drucika wolframowego. Najcieńsze druciki mają średnicę 0,005 mm; stanowi to ułamek średnicy ludzkiego włosa. Drucik wolframowy nawija się następnie na bardzo cienki pręcik, po nawinięciu wyciąga się i tnie na odpowiedniej długości odcinki. Spiralkę umocowuje się na pręcikach, a końce jej spawa się z drucikami doprowadzającymi napięcie. Odcinki tych drucików, które przechodzą przez powietrze są z miedzi, zaś odcinki przechodzące przez szkło są wykonane z drutu żelazo-niklowego powleczonego miedzią. Stop ten ma tę samą rozszerzalność cieplną, co szkło, dzięki czemu przy zmianie temperatury nie powstają szczeliny, którędyby mogło wejść powietrze do bańki.

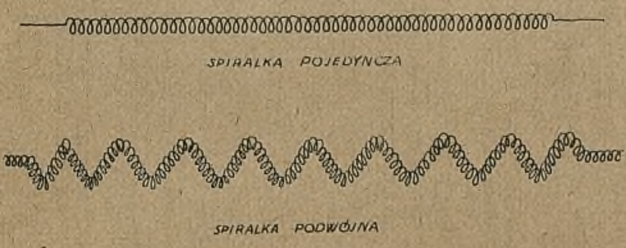
Początkowo drucik wolframowy rozżarzano do temp. ok. 2000°C, bowiem przy większej temperaturze bardzo intensywnie zachodziło zjawisko rozpylania tj. odrywania się cząsteczek, które pędząc z dużą siłą osiadały na bańce szklanej. Zaradzono temu w następujący sposób. Bańkę szklaną po usunięciu powietrza napełniono gazem obojętnym o pewnym ciśnieniu, przez co utrudniono cząsteczkom wolframu odrywanie się od drucików, które to zjawisko miało miejsce w żarówkach próżniowych. W żarówkach próżniowych tzn. w żarówkach,



Ryc. 1. Rozpylanie cząsteczek wolframu w żarówce próżniowej (na lewo) i gazowanej (na prawo).

w których z bańki wypompowano powietrze, aby drucik się szybko nie spalał, straty cieplne drucika są spowodowane tylko przez promieniowanie. Z chwilą, gdy bańkę żarówki napełnimy gazem, wówczas utrata ciepła jeszcze bardziej wzrośnie, a to na skutek tzw. zjawiska konwekcji. Polega ono na tym, iż w sąsiedztwie rozżarzonego drucika cząsteczki gazu nagrzewając się unoszą się jako lżejsze ku górze, zaś ku spiralce płyną zimniejsze od ścianek bańki, powodując silne ochłodzenie drucika. Ażeby więc osiągnąć pożądaną temperaturę trzeba zużyć więcej energii elektrycznej, aniżeli gdy drucik zawieszony jest w próżni. Zaradzono temu skręcając drucik w spiralkę przez co zmniejszono powierzchnię zetknięcia się drucika z gazem. Gdy zależy nam na jeszcze większym zmniejszeniu strat cieplnych, zwijamy spiralnie zwinięty drucik powtórnie w spiralkę; jest to tzw. „dwuskrętna" spiralka.

Co się tyczy gazu, którym napełnione są żarówki, to używa się obecnie mieszaniny: 90% argonu z 10%-domieszką azotu. Badania wykazały, że stopień rozpylania zależy od wielkości cząsteczek gazu, a więc od jego ciężaru atomowego. Z gazów szlachetnych, a więc trudno wchodzących w związki, najlepszym okazał się krypton. Odznacza się on idealną obojętnością, bardzo małym przewodnictwem cieplnym oraz ciężarem atomowym przeszło dwa razy większym od ciężaru atomowego argonu, co wydatnie wpłynęło na zmniejszenie rozpylania. Zastosowanie tego gazu pozwalało na podniesienie jeszcze wyżej temperatury drucika, a mianowicie do 2700°C. Fakt ten wpłynął jeszcze bardziej na zwiększenie wydajności świetlnej żarówki. Jednak istnieją jeszcze trudności z wprowadzeniem tego gazu do żarówek,



Ryc. 2.

bowiem występuje on w atmosferze w znikomej ilości. O ile ze 100 litrów powietrza można otrzymać 1 litr argonu, to 1 litr kryptonu dą się otrzymać dopiero z miliona litrów powietrza.

Trwałość żarówki

Długość życia żarówki zależy od temperatury żarzenia się drucika. Im większa jest jego temperatura, tym większa również wydajność świetlna, jednocześnie tym mniejsza trwałość żarówki i odwrotnie.

Obecnie żarówki są obliczone w ten sposób, iż średnia ich długość życia wynosi około 1 000 godzin palenia.

Wydajność świetlna

Snop promieni wychodzący ze świecącego się punktu nazywamy strumieniem świetlnym. Jednostkę strumienia nazywa się lumenem (skrót lm). Otóż wydajność świetlna żarówki jest tym większa, im większy żarówka wytwarza strumień na jednostkę pobranej mocy elektrycznej; miarą więc wydajności świetlnej, a więc oszczędności żarówki, jest ilość lumenów przypadających na wat mocy pobranej (lm/W).

Wydajność ta wzrasta wraz z mocą, to znaczy im większa jest moc żarówki, tym też większa jest jej sprawność.

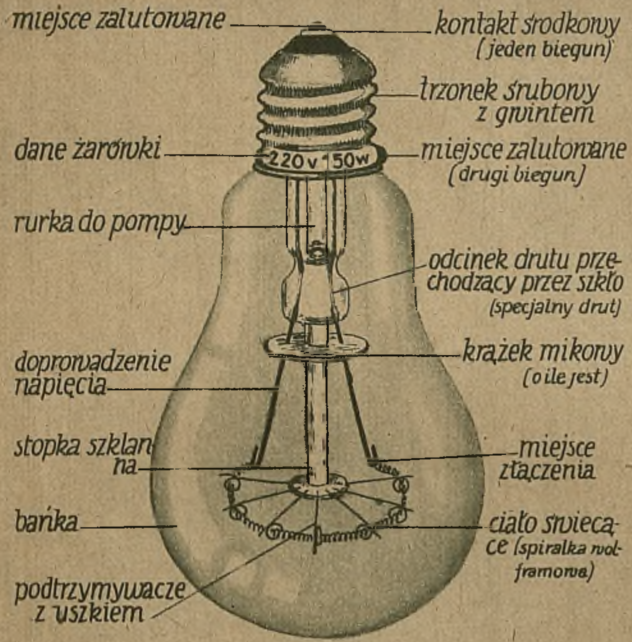
Wydajność świetlna jest też zależna od napięcia, na jakie żarówka jest zbudowana. Im większe jest napięcie nominalne żarówki, tym niższa jest jej wydajność. Na przykład żarówka o pewnej mocy na 220 V da mniejszy strumień świetlny, niż żarówka mająca tę samą moc lecz przystosowana do 110 V. Bardzo dużą wydajność świetlną mają żarówki samochodowe, gdyż pracują przy bardzo niskim napięciu (6 V lub 12 V).

Poniższa tabela podaje nam wydajność świetlną dla rozmaitych typów żarówek.

Rodzaj żarówki	Wydaj. świetlna w lm/W
Żarówka z włóknem węglowym . .	3 do 5
Żarówka z włóknem wolframowym	
skręconym w spiralę próżniową . .	9 do 11
z dwuskrętną spiralą napełniona gazem kryptonem, 40 W.	13 do 15
Żarówka z włóknem wolframowym .	
napełniona gazem 40 do 100 W . . .	12 do 17
napełniona gazem od 150 do 2000 W	15 do 22

Wybór właściwego napięcia dla żarówek

Jeżeli żarówkę zbudowaną na dane napięcie, użyjemy na wyższe napięcie, to jakkolwiek zwięk-



Ryc. 3.

szymy jej strumień i wydajność świetlną, jednakże nieproporcjonalnie więcej skrócimy jej żywot, gdy zaś załączymy ją na niższe napięcie, wtedy zmaleje jej strumień i nieproporcjonalnie więcej zmniejszy się jej wydajność świetlna, lecz zwiększy się długość jej żywota. Żarówka jednak będzie wyzyskana nieekonomicznie. Dlatego należy załączać żarówkę na to napięcie, na jakie jest zbudowana.

Mamy zainstalować żarówkę na sieci, której napięcie wynosi w dzień np. 220 V, zaś w pewnych okresach na skutek odciążenia sieci wzrasta do 230 V. Zachodzi pytanie, czy zamówić żarówki na 220 V czy na 230 V? Otóż obecnie wykonują żarówki w ten sposób, iż przewidują pewne wahania napięcia, które dla żarówek nie są szkodliwe. Dla właściwego wyboru napięcia żarówki służy poniższa tabelka.

Żarówki f-my „Osram" zamawiane na napięcie	można używać w granicach następującego wahania napięcia:
220 V	220 V — 231 V[1])
125 V	125 V — 131 V[1])
110 V	110 V — 116 V[1])

[1]) Krótkotrwałe przekroczenia tych wartości nie mają wpływu na trwałość żarówek.

W naszym więc przykładzie zamówimy żarówki na 220 V. Błędem byłoby zamówić żarówki na 230 V, niepotrzebnie bowiem otrzymalibyśmy stratę światła.

Typy żarówek

Mamy wiele typów żarówek. Prócz zwykłych żarówek mamy specjalne typy jak np. żarówki ze światłem dziennym, które na zewnątrz można poznać po niebieskim kolorze bańki; dalej iluminacyjne-różnokolorowe, żarówki w postaci świecy lub walca z reflektorem lub bez (tzw. „Linestra"), projekcyjne, do reflektorów, do celów fotograficznych, zaciemnione, do celów medycznych (np. „Vitalux"), samochodowe itd. Istnieją też specjalne żarówki odporne na wstrząsy mechaniczne. Żarówki te o mocy 25 W, 40 W, i 60 W wyrabia f-ma „Osram" pod nazwą „Osram-Centra". Dawniej używane były do tych celów żarówki węglowe, dziś ekonomiczniej używać metalowych, których specjalna konstrukcja uodpornia je również na wstrząsy. O ile możności, przy gorszych warunkach ruchu należy wybierać żarówki o większej mocy i niższym napięciu, bowiem średnica drucika jest wówczas większa, a tym samym będzie odporniejsza na wstrząsy.

Gwint żarówki

Celem wkręcenia żarówki do oprawki, trzonki żarówek są zagwintowane. U nas w powszechnym użyciu są żarówki z gwintem edisonowskim małym (E 14), normalnym (E 27) i tzw. goliatowym (E 40). Żarówki normalne włącznie do 200 W są zaopatrzone w gwint normalny (E 27); od 300 W w górę posiadają gwint goliatowy.

Oprócz trzonka gwintowego, czyli edisonowskiego, używa się również trzonki bagnetowe, czyli swanowskie. Żarówek z tym trzonkiem używa się w miejscach podlegających wstrząsom.

Dane żarówki

Na trzonku żarówki lub na bańce szklanej napisane są dane żarówki. Niektóre firmy podają moc w watach oraz napięcie w woltach np. „Osram", 25 W, 220 V.

Inne formy podają: strumień świetlny w dekalumenach (1 Dlm = 10 lm) i pobór mocy w watach np.:

Philips, 220 V, 25 Dlm, 27 W.

O ile w pierwszym oznaczeniu znormalizowane są pobierane moce, to przy drugim oznaczeniu znormalizowane są strumienie światła.

Drugi sposób oznaczeń jest z punktu widzenia kupującego lepszy, gdyż orientuje klienta nie tylko o poborze mocy, lecz również o wielkości strumienia świetlnego. Na podstawie tych danych można obliczyć wydajność świetlną i ocenić dobroć żarówki, a tym samym firmy.

$$\frac{250}{27} \cong 9{,}28 \text{ lm/W}$$

Można teraz porównać tę żarówkę z żarówką innej firmy i bezstronnie wyrobić sobie zdanie.

Inż. A. Baliński

SAMOCHODY z silnikiem na GAZ GENERATOROWY

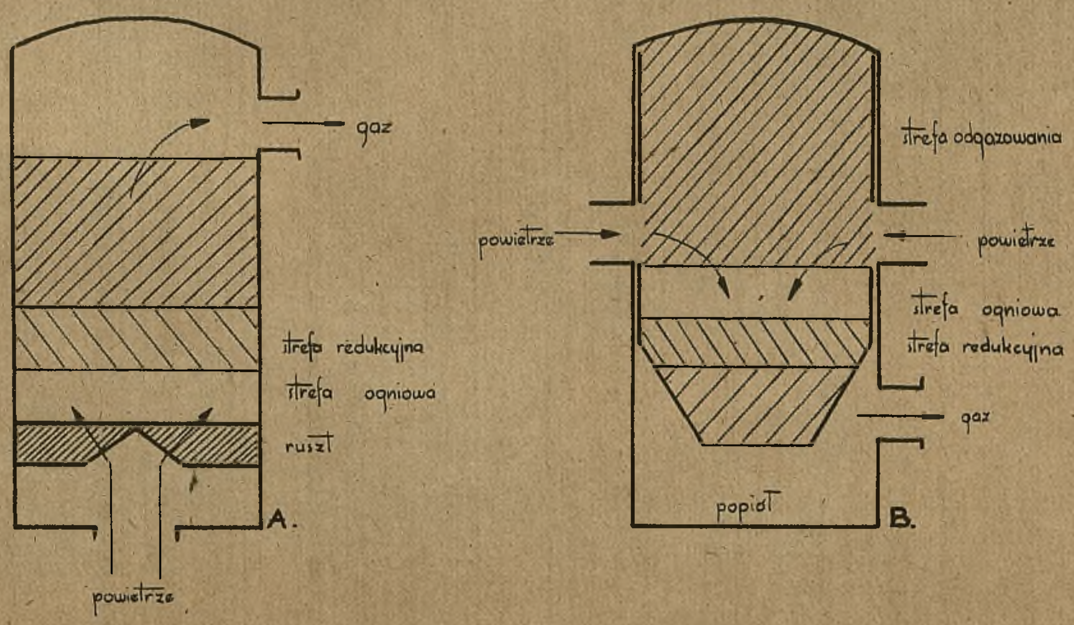
Już na wiele lat przed wojną w krajach ubogich w ropę przemyśliwano nad kwestią, w jaki sposób i czym będzie można zastąpić ten podstawowy do produkcji benzyny i oleju produkt, który trzeba było za drogie pieniądze kupować od tych, którzy mieli go pod dostatkiem. Wzrastająca ilość kursujących pojazdów mechanicznych czyniła ten problem coraz bardziej palącym. Wynalezienie syntetycznej benzyny, otrzymywanej z węgla kamiennego, wzmożenie produkcji benzolu i alkoholu polepszyło na ogół sytuację, ale nie rozwiązało problemu zwłaszcza, że istniejące zasoby węgla kamiennego czy też ropy, nie są niewyczerpalne i zmniejszają się z roku na rok. Trzeba więc było skierować uwagę na ten produkt, którego jest pod dostatkiem i którego ubytek stale natura uzupełnia. Produktem tym jest drzewo, którego przyrost naturalny idzie w miliony m³ rocznie i którego w formie odpadków — czy to jako gałęzie, czy to jako odpadki pozostające przy przeróbce drewna — pozostaje tyle, że przy odpowiednim zorganizowaniu sieci placówek gromadzących te odpadki, można by nimi pędzić wszystkie samochody świata.

Pionierem w tej dziedzinie były Niemcy, gdzie już przed wojną było kilkanaście fabryk generatorów i gdzie kursowało kilkanaście tysięcy samochodów ciężarowych, pędzonych gazem generatorowym. Wybuch wojny i związane z tym okoliczności przyczyniły się do kolosalnego wzrostu produkcji generatorów. Wydana z początkiem wojny w Niemczech ustawa, nakazuje przestawienie silników samochodów ciężarowych powyżej 2,5 tony dopuszczalnego obciążenia na napęd generatorowy. Wydana w Generalnym Gubernatorstwie przed paroma tygodniami ustawa o przebudowie samochodów ciężarowych powyżej 1,5 tony dopuszczalnego obciążenia na napęd gazem generatorowym zmusza właścicieli takich pojazdów do przebudowy tych samochodów. Zadaniem niniejszego artykułu jest zapoznanie czytelników z zasadą działania generatora i jego obsługą.

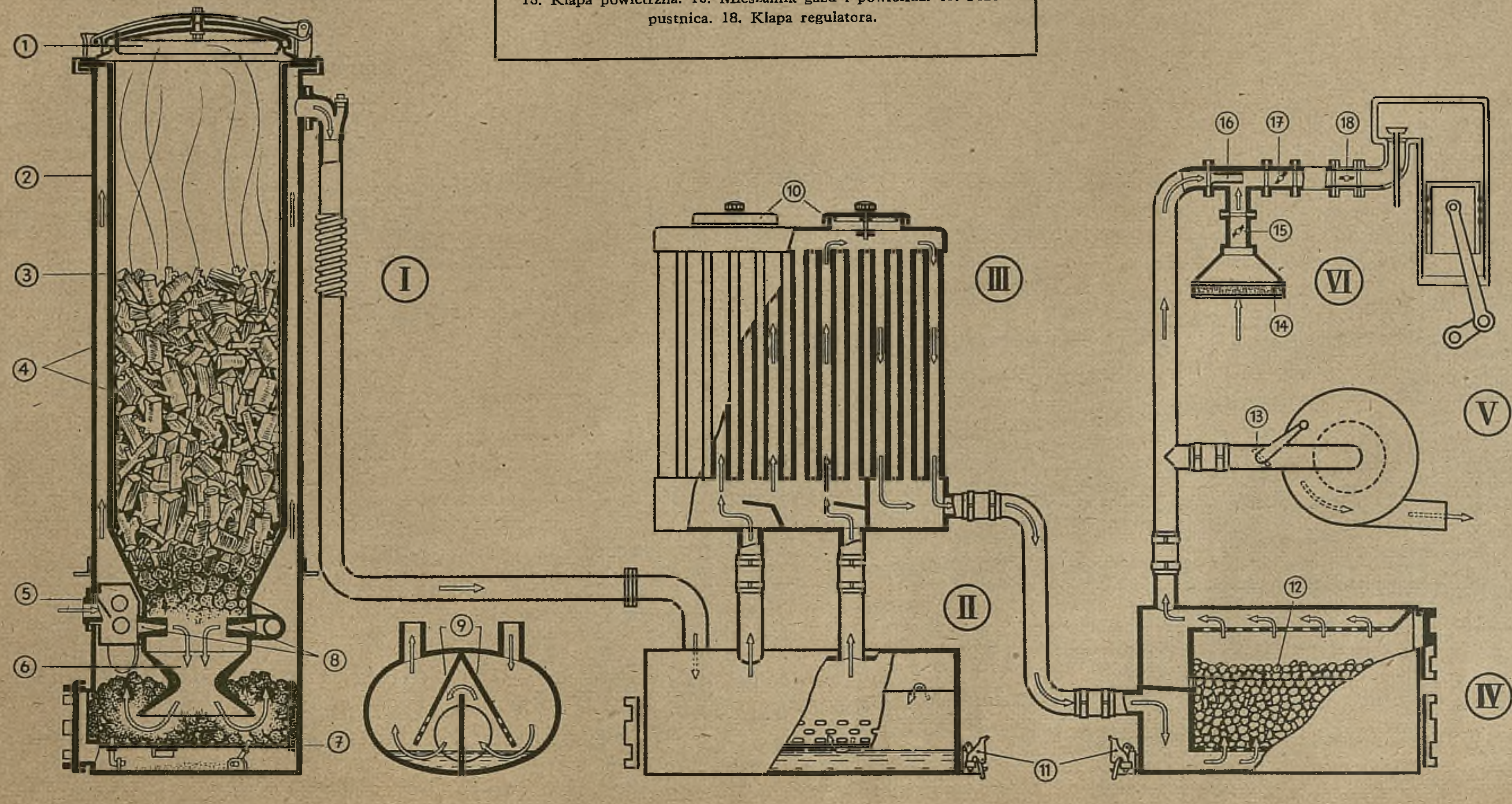
Zasada działania generatora

Generatorem nazywamy ogólnie urządzenie, które zamienia **paliwo stałe**, a więc drzewo, koks, torf, węgiel na gaz nadający się do pędzenia silnika spalinowego.

Zwykły generator przedstawia okrągły zbiornik z paleniskiem w kształcie szybu (ryc. 1). W dolnej części szybu znajduje się ruszt, na którym leży warstwa palącego się paliwa. Warstwę tę nazywamy strefą ogniową. Powyżej znajduje się warstwa żarzącego się koksu względnie węgla drzewnego, w zależności od użytego paliwa, która tworzy strefę redukcyjną. Nad nią znajduje się warstwa świeżego paliwa. W sferze ogniowej następuje zgazowanie paliwa, tzn. po prostu powiedziawszy spalenie go na gaz. Spalaniem nazywamy w chemii łączenie się pierwiastka z tlenem. Procesowi spalania towarzyszą obfite wydzielanie ciepła i zjawiska świetlne. W naszym wypadku pierwiastkiem palnym jest węgiel, podstawowy składnik wszystkich paliw. Ma on znak



Ryc. 1. A. Generator ze zgazowaniem wstępującym. B. Generator ze zgazowaniem zstępującym.



Ryc. 2. Generator marki Imbert.

I. Generator. II. Osadnik. III. Chłodnica. IV. Filtr. V. Dmuchawa. VI. Mieszalnik.

1. Głowica z denkiem. 2. Zbiornik zewnętrzny. 3. Zbiornik wewnętrzny, paleniskowy. 4. Podwójny płaszcz. 5. Kreza z klapą zwrotną. 6. Pierścień paleniskowy. 7. Ruszt potrząsalny. 8. Dysze. 9. Wkład siodłowy. 10. Denka chłodnicy. 11. Spust wody. 12. Masa korkowa. 13. Klapa zamykająca dmuchawkę. 14. Filter powietrzny. 15. Klapa powietrzna. 16. Mieszalnik gazu i powietrza. 17. Przepustnica. 18. Klapa regulatora.

chemiczny C. Węgiel w zależności od ilości dostarczonego tlenu spala się na dwutlenek węgla CO_2 (gaz niepalny) i wówczas mamy spalanie doskonałe, względnie, jeżeli otrzyma za mało tlenu — spala się na tlenek węgla CO (gaz palny) i wówczas mamy spalanie niedoskonałe. Tlen do spalania daje powietrze, które zawiera go około 21%. I właśnie generator ma za zadanie przez spalenie paliwa przy niedostatecznym dopływie powietrza (spalanie niedoskonałe) wytworzyć z paliwa i powietrza gaz palny, zdolny do pędzenia motoru. W naszym wypadku potrzebne do spalenia powietrze dostaje się do generatora dzięki ssącemu działaniu silnika. Powstający wskutek spalenia paliwa w sferze ogniowej gaz zawiera: dwutlenek węgla CO_2, tlenek węgla CO i parę wodną H_2O. Wskutek spalenia wywiązuje się olbrzymia ilość ciepła, która częściowo unosi się na skutek konwekcji do góry, a częściowo zostaje zabrana razem z gazem. Od ciepła spalania ogrzewa się do bardzo wysokiej temperatury leżąca powyżej w strefie redukcyjnej warstwa koksu lub węgla drzewnego. Przechodzący przez rozżarzoną warstwę redukcyjną gaz ulega redukcji, tzn. część dwutlenku węgla rozpada się pod wpływem wysokiej temperatury na tlenek węgla CO i tlen O. Tlen łączy się z żarzącym się węglem na tlenek węgla CO. Nadto para wodna rozpada się na wodór i tlen. Przy procesie redukcji ciepło jest pobierane. Po opuszczeniu strefy redukcyjnej zawiera gaz tlenek węgla CO, wodór H_2 i trochę dwutlenku węgla CO_2. Płynąc dalej do góry przechodzi gorący gaz przez warstwę świeżego materiału i ogrzewa go, sam się oziębiając. Oddane przez przechodzący gaz ciepło w połączeniu z ciepłem unoszonym do góry na skutek konwekcji i promieniowania ogrzewa paliwo do takiej temperatury, że zawarte w świeżym paliwie składniki lotne czy stałe zaczynają się wydzielać. Proces ten nazywamy procesem odgazowania (suchej destylacji). Po wyjściu z generatora mamy gaz zawierający jako domieszkę produkty suchej destylacji, a więc: ter, kwas octowy, aceton, alkohol metylowy itd. Gaz ten ma wprawdzie dużą wartość kaloryczną, ale do pędzenia silnika zupełnie by się nie nadawał. Spowodowałby zatkanie rurociągów i uszkodzenie silnika. Chcąc użyć go do silnika, należało by gaz przepuścić przez dalsze urządzenia, gdzieby produkty suchej destylacji zostały oddzielone.

Opisany powyżej generator pracuje ze zgazowaniem tzw. wstępującym (powietrze idzie do góry, ryc. 1A). Ten rodzaj zgazowania nadaje się dla paliw wolnych od teru, a więc węgla drzewnego, koksu itd. Przy zgazowaniu zstępującym (ryc. 1B), powietrze wchodzi do generatora w połowie jego wysokości powyżej strefy ogniowej i redukcyjnej i płynie na dół. Wskutek tego produkty odgazowania materiału świeżego (suchej destylacji) przechodzą przez strefę ogniową i redukcyjną na dół, gdzie ulegają zupełnemu rozkładowi i spaleniu.

Dlatego generator z gazowaniem zstępującym jest najodpowiedniejszą formą dla zgazowania paliw zawierających ter, a więc drzewa i torfu, czyli nadaje się specjalnie dla generatorów samochodowych, które są dzisiaj ze względu na łatwość nabycia drzewa najczęściej w użytku. Generatorów na węgiel drzewny, koks, antracyt itd. używa się bardzo mało, tak że nie będziemy się nimi zajmować.

Po opuszczeniu generatora przechodzi gorący gaz najpierw do urządzenia oczyszczającego, które ma za zadanie uwolnić gaz od szczątek popiołu i innych stałych zanieczyszczeń. Potem gaz przechodzi z kolei do urządzenia chłodzącego.

Jaki jest cel chłodzenia gazu?

Moc motoru jest zależna od ciężaru mieszanki, składającej się z gazu i powietrza, którą cylinder zasysa. Ten ciężar ładunku będzie tym większy, im zimniejsza jest mieszanka. Z tego powodu należy mieszalnikowi gazu i powietrza dostarczyć możliwie zimny gaz, aby nieunikniony spadek mocy silnika, o którym będzie jeszcze mowa później, był jak najmniejszy.

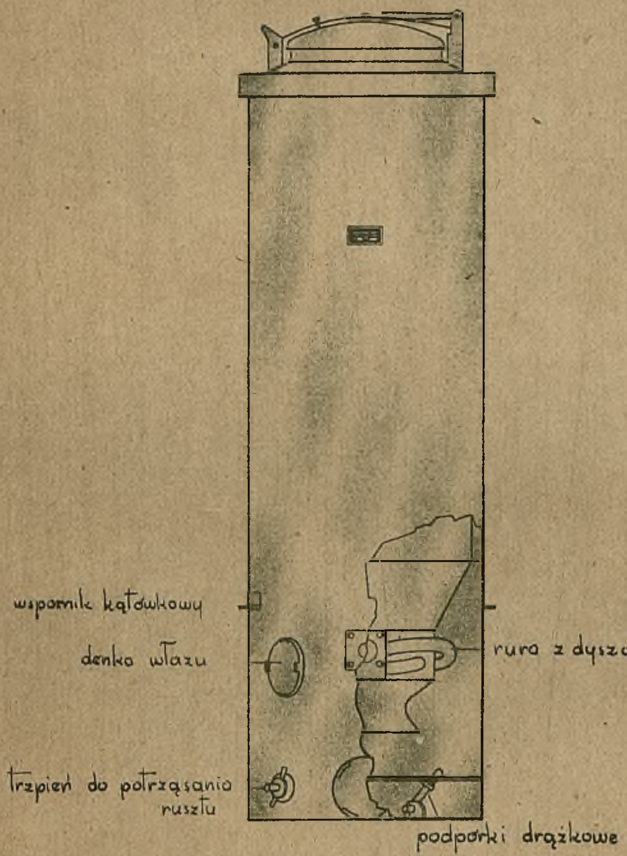
Zasadniczo urządzenie do wytwarzania gazu składa się z 3-ch głównych części, a to z generatora, oczyszczacza, chłodnicy i części pobocznych, jak: konstrukcja nośna, rurociągi, dmuchawka, mieszalnik, zbiornik paliwa itd.

Jednym z najbardziej znanych i wypróbowanych generatorów na drzewo jest generator „IMBERT", firmy Imbert Generatoren-Gesellschaft mbH. Köln-Braunsfeld, którego opis podany jest poniżej.

Generator „Imbert"

Jak widzimy na rycinie nr 2 generator jest cylindrycznym zbiornikiem (2), o podwójnych ścianach (4), zamkniętym od dołu i od góry. Górny koniec zbiornika tworzy głowica (1) z pierścieniem głowicowym i denkiem. Denko, które zamyka szczelnie otwór do napełniania, jest wykonane w formie wentyla bezpieczeństwa. Płaska sprężyna przyciska denko do siedziska za pomocą dźwigni kolankowej. Przy wzroście nadciśnienia wewnątrz zbiornika sprężyna się ugina i denko podnosi się lekko do góry, pozwalając nagromadzonym gazom ujść na zewnątrz. Przy dalszym wzroście ciśnienia ugina się sprężyna dalej do góry, luzując w pewnym momencie dźwignię kolankową, tak że denko może się otworzyć.

Wewnętrzny zbiornik paleniskowy (3) połączony jest u góry szczelnie z pierścieniem głowicowym i płaszczem zewnętrznym zbiornika (2). Dolny koniec zbiornika wisi swobodnie. Cylindryczna część zbiornika paleniskowego (3) wyłożona jest od wewnątrz cienką blachą miedzianą, jako ochrona zbiornika przed działaniem wody kondensacyjnej i produktów odgazowania drzewa (kwas octowy itp.). Przez stożkowe zwężenie przechodzi zbiornik w cylindryczną część paleniska, która kończy się pierścieniem paleniskowym. Zbiornik, palenisko i pierścień paleniskowy są ze sobą zespawane (6). Pierścień paleniskowy, ze względu na bardzo wysoką temperaturę około 1500°, w której pracuje, zrobiony jest ze specjalnego stopu odpornego na takie temperatury. Na obwodzie paleniska umieszczone są dysze (8), przez które motor zasysa powietrze do paleniska. Dysze połączone są rurami z komorą powietrzną, której otwór,



Ryc. 3. Wygląd zewnętrzny generatora Imberta.

służący dla dopływu powietrza i do zapalania generatora, zamknięty jest od zewnątrz klapą zwrotną (5).

Na samym dole, ok. 15 cm powyżej dna zbiornika, znajduje się ruszt potrząsalny (7), ustawiony na podpórkach drążkowych. Za pomocą trzpienia można ruszt potrząsać, a to w celu przesiania popiołu, poluzowania węgla drzewnego itd. (ryc. 3). Trzpień do potrząsania rusztu uszczelniony jest za pomocą nakrętki. Na wysokości paleniska i rusztu (ryc. 3), umieszczone są okrągłe włazy, zamknięte gwintowanymi denkami. Włazy na wysokości paleniska służą do napełniania paleniska węglem drzewnym, uzupełniania warstwy węgla drzewnego, poluzowania itd. Najniżej leżący właz służy do usuwania popiołu. Generator zaopatrzony jest z zewnątrz w dolnej części w sporniki kątówkowe, które służą do umocowania generatora na konstrukcji nośnej podwozia.

A teraz, mając opisaną konstrukcję generatora, przyjrzyjmy się, co dzieje się w środku. Załóżmy, że generator jest napełniony w dolnej części węglem drzewnym, w górnej części drzewem, że jest zapalony i że normalnie pracuje. Idąc drogą, którą przebywa drzewo, od chwili zatankowania generatora, do momentu, gdy jako gaz opuszcza go, widzimy następujące procesy.

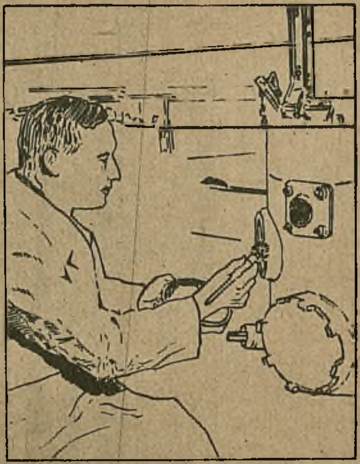
W najwyższej części zbiornika paleniskowego zostaje drzewo na skutek ciepła unoszącego się w górę i na skutek ciepła, które oddaje płynący na zewnątrz zbiornika wewnętrznego gaz, osuszone. Proces ten trwa do temperatury około 170°. Następnie z wzrostem temperatury wydziela się z drzewa oprócz wody, kwas węglowy i kwas octowy, trwa to do temperatury około 280° C. Idąc dalej w dół, przy temperaturze około 280° C zaczyna się właściwy proces odgazowania, czyli suchej destylacji drzewa, którego efektem końcowym jest utworzenie się węgla drzewnego. Proces ten kończy się w temperaturze 700° i połączony jest z oddawaniem ciepła. Podczas tego procesu wydziela się z drzewa ter, alkohol metylowy i węglowodory. Przy końcu procesu odgazowania znajduje się już węgiel drzewny przed dyszami, przez które wchodzi świeże powietrze. Węgiel spala się tu na tlenek i dwutlenek węgla (CO i CO_2), wydzielając znaczną ilość ciepła, tak, że temperatura podnosi się do 1400°. Wskutek tej wysokiej temperatury warstwa węgla drzewnego, leżąca poniżej dysz, rozżarza się. Przez tę żarzącą się warstwę węgla drzewnego, zwaną warstwą redukcyjną, zostają gazy spalinowe i gazy powstałe na skutek suchej destylacji zassane. Odbywają się tu następujące reakcje. Część dwutlenku węgla (produkt spalenia) rozpala się na tlenek węgla (gaz palny) według reakcji $C + CO_2 = 2CO$.

Część pary wodnej, rozpada się na wodór i tlen, tlen łączy się z węglem, dając tlenek węgla, wodór pozostaje wolny, wzbogacając gaz, według reakcji $H_2O + C — CO + H_2$. Pozostała część pary wodnej płynie z gazem dalej.

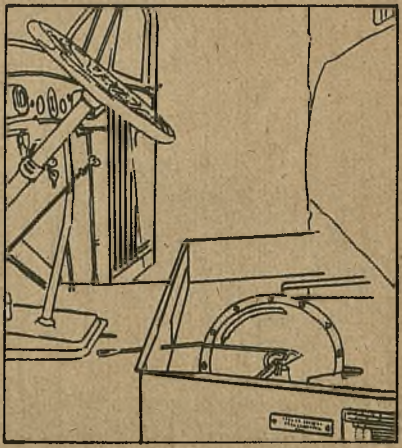
Produkty suchej destylacji drzewa, jak kwas octowy, ter, zostają zupełnie rozbite i spalone w strefie redukcyjnej. Opuszczający strefę redukcyjną z dużą prędkością gaz dostaje się do przestrzeni między płaszczami, gdzie wskutek dużego przekroju, prędkość jego wybitnie spada. Na skutek zmiany prędkości przepływu, część porwanego przez gaz popiołu, drobnych części węgla i drzewa opada na dno. Równocześnie gorący gaz oddaje część ciepła na zewnątrz, część wchodzącemu powietrzu, a część zawartemu w zbiorniku paleniskowym drzewu. W tym stanie, w jakim opuszcza generator, gaz nie nadawałby się do pędzenia motoru. Wysoka zawartość popiołu spowodowałaby zniszczenie motoru, podczas gdy wysoka temperatura (ok. 120°) i wysoka zawartość pary wodnej dałyby bardzo ubogi w energię ładunek cylindra. Dlatego musi gaz zostać najprzód oczyszczony i ochłodzony. Następuje to w instalacji, która składa się z osadnika (ryc. 2, II), chłodnicy (III) i filtra (IV). Rurociąg połączony kolanem z generatorem prowadzi gaz do osadnika. Osadnik jest wykonany w formie długiego zbiornika (ryc. 2, II), o przekroju eliptycznym podzielonym przez trzy ścianki przedziałowe (9), na cztery komory. Gaz, wpływając z jednej strony do osadnika, zmuszony jest przez ścianki przedziałowe kilkakrotnie zmieniać kierunek. Te zmiany kierunku i prędkości gazu, a także przepływanie gazu ponad zwierciadłem będącej zawsze w osadniku wody, powodują oddzielenie się większej części popiołu i zanieczyszczeń, które osadzają się na dnie. Także część pary wodnej, zawartej w gazie, kondensuje się i spływa na dno. Osadnik posiada z zewnątrz z jednej strony właz, potrzebny do czyszczenia osadnika, a z drugiej strony wentyl (11) do spuszczania kondensatu. Z osadnika



Ryc. 4. Napełnianie generatora węglem drzewnym.



Ryc. 5. Przed zamknięciem włazów należy posmarować gwint mieszanką z oleju i grafitu.



Ryc. 6. Dmuchawka z klapą zamykającą.

płynie gaz dwiema pionowymi rurami do chłodnicy (ryc. 2, III), umieszczonej bezpośrednio ponad osadnikiem. Chłodnica składa się z dwóch poziomych komór, dolnej i górnej, połączonych ze sobą szeregiem rurek. Środkowa grupa rurek jest w dolnej komorze oddzielona ścianką od rurek pobocznych, podczas gdy w górnej komorze, wszystkie rurki są ze sobą połączone. Górna komora chłodnicy ma dwa szczelne denka (10), służące do czyszczenia chłodnicy. Chłodnica umieszczona na przedzie pojazdu wystawiona jest na intensywne działanie chłodzące powietrza.

Gaz płynie z osadnika środkowymi rurkami do góry, przy czym para wodna zawarta w gazie skrapla się i spływając na dół wypłukuje resztki popiołu zawarte w gazie, płynącym w przeciwprądzie do góry. Z komory górnej płynie gaz bocznymi rurkami na dół do oddzielnej części dolnej komory, a stąd rurociągiem do filtra.

Filter (ryc. 2, IV) wykonany jest w kształcie cylindrycznego naczynia z przegrodami dziurkowymi, między którymi znajduje się korek (12), w postaci drobnych kawałków, ewentualnie wełna drzewna lub śrut drzewny. Na jednym bocznym denku znajdują się dwa włazy, jeden u dołu, drugi u góry, służące do czyszczenia, płukania, zluzowania korka, lub do wyjęcia masy korkowej. Na drugim denku znajduje się wentyl do spuszczania kondensatu (11). Gaz wpływa do dolnej komory filtra, przepływa ładunek korka i przez górną komorę płynie rurociągiem do dmuchawy (ryc. 2, V) lub do motoru (ryc. 2, IV).

Po oczyszczeniu i ochłodzeniu otrzymujemy gaz wolny od popiołu i innych zanieczyszczeń i od pary wodnej, o temperaturze około 40°. Gaz ten ma następujący skład:

tlenek węgla . .	CO	23%	część palna
wodór	H_2	18%	
metan	CH_4	2%	
dwutlenek węgla .	CO_2	10%	część niepalna
azot	N_2	47%	

Wartość opałowa gazu wynosi około 1200—1400 Kal na m³.

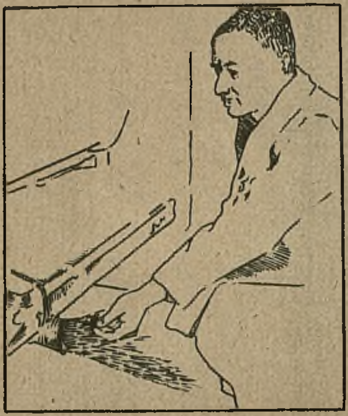
Część niepalna gazu stanowi balast, który zmniejsza moc motoru w porównaniu z benzyną. Gdy wartość opałowa 1 m³ mieszanki benzynowej wynosi około 830 Kal/m³, to wartość opałowa mieszanki gazu generatorowego wynosi od 580 do 630 Kal/m³. Tę nieprzyjemną właściwość gazu generatorowego można częściowo wyrównać tym, że dajemy motorowi wyższą kompresję, tzn. 1:7 do 1:9 (zamiast 1:5 przy motorze benzynowym) i wcześniejszy zapłon. Jednak mimo to pozostaje spadek mocy, który przy silnikach benzynowych wynosi od 20 do 30%, a przy silnikach Diesla od 10 do 20%.

Gaz generatorowy po opuszczeniu filtra płynie do mieszalnika (ryc. 2, VI), gdzie miesza się z powietrzem w stosunku 1:1 do 1:1,2. Ilość powietrza, którą doprowadzamy do mieszalnika (16) przez filter powietrza (14), możemy regulować klapą (15), uruchamianą dźwignią, umieszczoną na desce rozdzielczej. Ilość mieszanki, doprowadzonej do motoru regulujemy za pomocą przepustnicy (17), uruchamianej pedałem nożnym, akceleratorem, lub dźwignią ręczną.

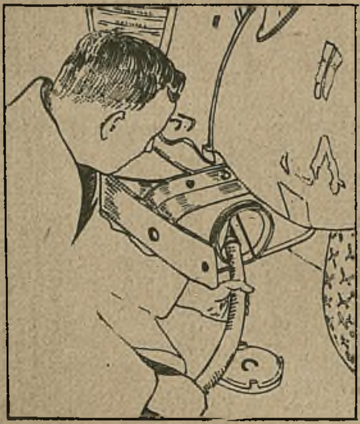
Do kompletnej instalacji należy jeszcze dmuchawa (ryc. 2, V) potrzebna do uruchomienia generatora. Za pomocą klapy ręcznej (13) można dmuchawę przełączyć względnie odłączyć od sieci.

Generator w pracy

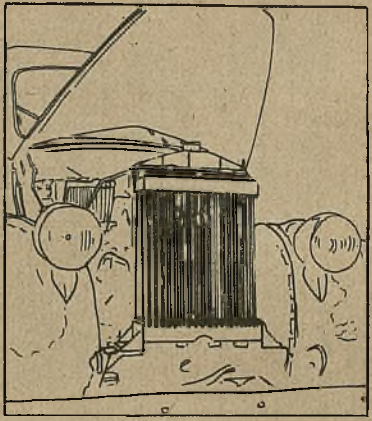
A teraz z kolei przystąpimy do opisu uruchomienia i ruchu generatora. Uruchamiając pierwszy raz nowy generator należy go napełnić z góry przez otwarte denko dobrym węglem drzewnym, wielkości orzecha włoskiego na szerokość dłoni powyżej dysz. Następnie należy przez otwarte włazy uboczne nasypać węgla drzewnego do wysokości połowy górnych włazów (ryc. 4). Po napełnieniu należy włazy szczelnie zamknąć posmarowawszy uprzednio gwintowane denko mieszaniną oleju z grafitem (ryc. 5), aby były szczelne i aby można było denko łatwiej otwierać. Mając generator napełniony węglem drzewnym, tankujemy drzewo przez otwarte denko górne.



Ryc. 7. Próba gazu.



Ryc. 8. Po każdej jeździe należy raz dziennie przepłukać gruntownie osadnik wodą.



Ryc. 9. Również i chłodnicę należy przepłukać po zdjęciu denka.

Potem smarujemy siedzisko denka mieszaniną grafitową i szczelnie denko zamykamy. Następnie kontrolujemy instalację i przystępujemy do zapalania. Klapę powietrzną i przepustnicę zamykamy, klapę zamykającą dmuchawę otwieramy (ryc. 6) i puszczamy dmuchawę w ruch. Robimy lont z papieru lub pakuł, napojony naftą lub ropą, kładziemy na łopatkę, zapalamy i przystawiamy do otworu powietrznego. Dmuchawa wciąga płomień do wewnątrz i węgiel drzewny się zapala.

Uwaga: Ze względu na niebezpieczeństwo eksplozji nie wolno używać benzyny.

Po 3—5 minut generator jest gorący i z rury wydmuchowej dmuchawy zaczyna się wydobywać gaz, którego jakość badamy przez zapalenie (ryc. 7). Jeżeli płomień gazu ma kolor różowoniebieskawy, bez jasnego rdzenia znaczy to, że gaz jest dobry. Jasny rdzeń w płomieniu wskazuje obecność pary wodnej w gazie. Gdy próba gazu wypadnie dobrze, wyłączamy dmuchawę, zamykamy klapę zamykającą, włączamy zapłon, dajemy pełny gaz i naciskamy starter. Po naciśnięciu startera powoli otwieramy dotychczas zamkniętą klapę powietrzną, aż motor zaskoczy. Krótko po uruchomieniu silnika następuje tzw. „słaby punkt", podczas którego często silnik staje. Przez odpowiednie manewrowanie akceleratorem i klapą powietrzną, przezwyciężamy ten słaby punkt. Powstanie „słabego punktu" tłumaczymy tym, że w chwili uruchomienia silnika zostaje dotychczas wyprodukowany gaz zassany, a nowego gazu nie zdążył jeszcze generator wytworzyć, jednak po krótkim czasie produkcja generatora wzrasta i możemy rozpocząć jazdę.

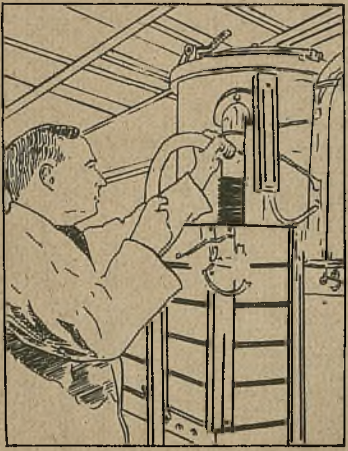
Technika jazdy samochodem napędzanym gazem generatorowym jest nieco odmienna w porównaniu z silnikiem Diesla lub benzynowym. Podczas jazdy należy mieć na uwadze oprócz straty mocy silnika od 20—40% to, że nie mamy w każdej chwili do dyspozycji dowolnej ilości paliwa, tak jak przy motorze benzynowym lub Diesla, gdzie w wypadku nagłego wzrostu obciążenia naciskamy po prostu akcelerator. Paliwo to musi być naprzód wytworzone przez generator, a na to potrzeba pewnego czasu i odpowiedniej temperatury warstwy węgla drzewnego. Musimy zatem starać się, aby generator był zawsze zdolny do pokrycia zapotrzebowania. Przy długiej jeździe w dół należy przymknąć klapę powietrzną, a otworzyć trochę przepustnicę, wtedy generator jest więcej obciążony i przed następnym wzniesieniem do góry mamy do dyspozycji odpowiednią ilość gazu. Przy jeździe w terenie górzystym należy pamiętać o wczesnym przełączaniu biegu na niższy i nie czekać, aż obroty silnika tak spadną, że na przełączenie będzie już za późno.

Należy również kontrolować w czasie jazdy położenie dźwigni regulującej dopływ powietrza (ryc. 2, 15), gdyż jakość gazu generatorowego nie jest stała i odpowiednio do tego należy zmieniać ilość powietrza dodatkowego, aby otrzymać jak najlepszą mieszankę.

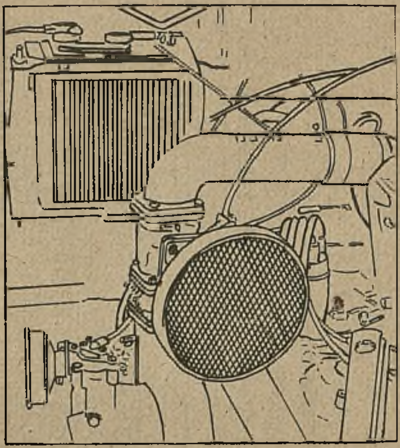
Także nastawienie biegu luzem za pomocą dźwigni ręcznej jest ważne, aby móc dobrze przełączać biegi i unikać stawania motoru.

Po krótkiej przerwie ruchu można motor od razu uruchomić. Przy dłuższych przerwach (do 4 godzin) należy rozniecić za pomocą dmuchawy niewygasły jeszcze żar i potem startować. Gdy generator nie pracuje dłuższy czas, a chcemy go zapalić, musimy przed zapaleniem puścić w ruch na 0,5—1 minuty dmuchawę, aby wyssać gazy znajdujące się w przewodach, które przy zapaleniu mogłyby eksplodować. Po każdym zatrzymaniu motoru należy zamknąć klapę powietrzną i przepustnicę, a otworzyć klapę dmuchawy, aby gaz mógł się swobodnie wydostać na zewnątrz. W przeciwnym wypadku gaz przedostawałby się przez filter powietrzny pod maskę motoru, a stamtąd do szoferki, co groziłoby zatruciem znajdujących się tam osób.

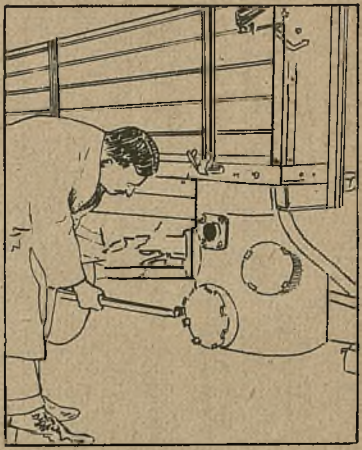
Przy pewnej wprawie jazda samochodem generatorowym nie przedstawia żadnych trudności w porównaniu do samochodów z silnikami benzynowymi lub Diesla. Musimy przeto zwrócić uwagę na jedną charakterystyczną cechę motoru. Otóż przy dłuższej jeździe po bardzo dobrej drodze lub po dłuższym postoju lub przy użyciu za dużych kawałków drzewa może się zdarzyć, że węgiel drzewny w okolicy dysz wypali się zupełnie, a węgiel z góry nie zesunie się na dół. Wówczas powstanie pusta przestrzeń i od-



Ryc. 10. Raz w tygodniu przemywać rurociągi wodą po odkręceniu korków.



Ryc. 11. Również poleca się raz w miesiącu odkręcić mieszalnik i dokładnie go oczyścić.



Ryc. 12. Raz dziennie należy poruszyć ruszt przy pomocy trzpienia.

dawanie gazu przez generator ustanie. Należy wówczas przegrzebać generator drutem przez otwór w komorze powietrznej lub przez otwarte denko u góry drągiem drewnianym, uważając jednak, aby nie uszkodzić miedzianego wyłożenia zbiornika. Przy otwieraniu denka należy zachować dużą ostrożność, nie wsadzać głowy do otworu, gdyż unoszący się do góry gaz zawiera duży procent tlenku węgla CO, który jest gazem bardzo trującym. Dlatego należy po otwarciu denka, czy to w celu tenkowania, czy też w celu przegrzebania trzymać motor w ruchu lub załączyć dmuchawę. Można też zapalić nagromadzone pod denkiem gazy, które spalą się w formie małej eksplozji. Ze względu na trujące działanie gazów nie wolno uruchamiać generatorów w pomieszczeniach zamkniętych, jak również nie należy niepotrzebnie przebywać w pobliżu rury wydmuchowej dmuchawy.

Obsługa generatora

Pewność ruchu, ekonomia pracy i długość żywota silnika z napędem generatorowym są zależne od prawidłowej i starannej obsługi generatora. Jeżeli instalacja nie pracuje prawidłowo, jest to po największej części winą kierowcy.

Jakie są obowiązki kierowcy pojazdu z napędem generatorowym?

Po pierwsze musi on zważać na odpowiedni dobór drzewa.

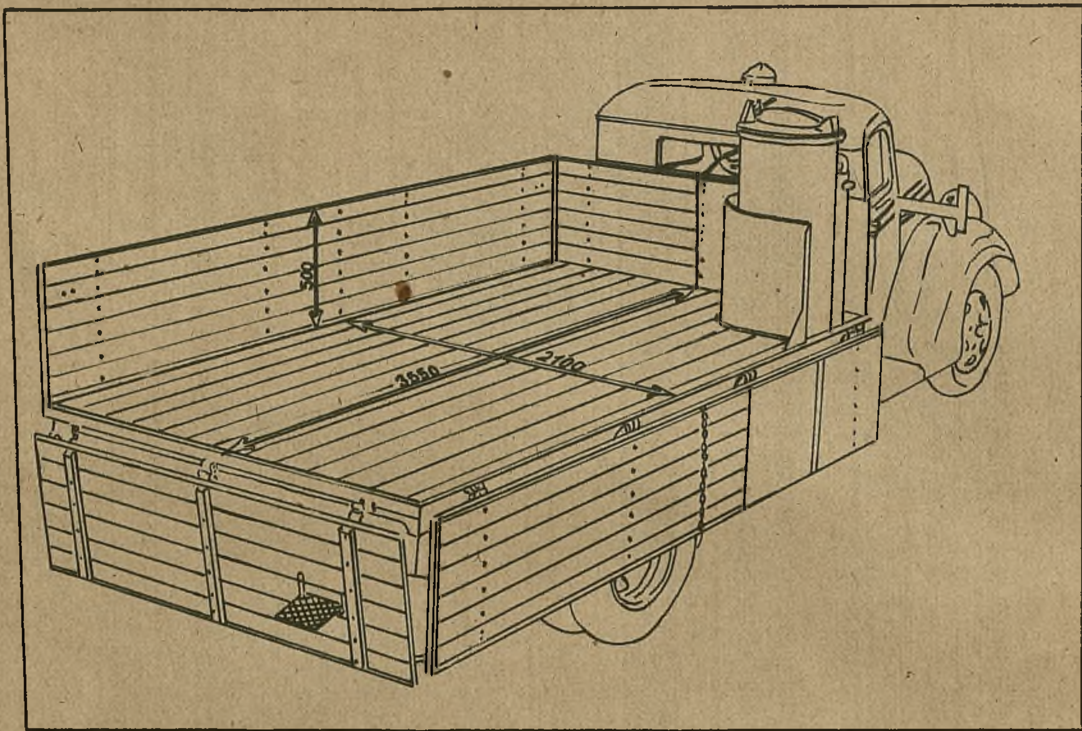
Zasadniczo do zgazowania nadaje się każde drzewo, tworzące wystarczająco twardy węgiel drzewny. Jako najlepsze okazało się drzewo bukowe, ale można też używać mieszanki drzewa twardego z drzewem miękkim. Użycie samego drzewa miękkiego spowodowało by wytworzenie się miękkiego węgla drzewnego, który by uległ rozgnieceniu w palenisku, zatykał je i utrudniał przejście gazu. Drzewo musi być dobrze suche, nie zawierać więcej wilgoci jak 20—25% i być przecięte na drobne kawałki, większe od pudełka od zapalek a mniejsze niż pięść. Większe kawałki utrudniają swobodne zesuwanie się drzewa, co powoduje tworzenie się pustych przestrzeni. Użycie trocin, kory itd. jest również niedopuszczalne.

Jeden kg suchego drzewa daje około 2,5 m^3 gazu. 2—2,5 kg drzewa, odpowiada 1 litrowi benzyny, a 3—3,5 kg drzewa 1 litrowi oleju. Ładunek drzewa wystarcza na drogę 80—130 km. Nie należy jednak jechać tak długo, aż cały zapas drzewa zostanie zużyty, gdyż spowoduje to zbytnie rozgrzanie pierścienia paleniskowego. Należy zatem częściej tankować. Ogólnie należy napełniać cały zbiornik paliwowy drzewa, aby uzyskać dobre osuszenie drzewa. Tylko przy ostatnim napełnieniu, po którym samochód będzie unieruchomiony, należy naładować tyle drzewa, aby w chwili zatrzymania pojazdu, drzewo było wypalone mniej więcej do połowy wysokości zbiornika. W przeciwnym wypadku znajdująca się w generatorze w wielkiej ilości para wodna po ostygnięciu generatora skropli się, spłynie na dół i zaleje znajdujący się na dole węgiel drzewny, tak, że powtórne uruchomienie natrafiło by na ogromne trudności.

Po każdej jeździe należy raz dziennie osadnik (ryc. 8), chłodnicę (ryc. 9) i filter po zdjęciu denek gruntownie przepłukać wodą, aby usunąć nagromadzony pył i szlam. Następnie po odkręceniu najniższego denka generatora należy usunąć nagromadzony popiół. Raz w tygodniu należy generator opróżnić i wyczyścić. Węgiel drzewny przesiać, włożyć z powrotem i uzupełnić. Korek w filtrze należy poluzować i przemyć wodą. Rurociągi przemyć wodą po odkręceniu korków (ryc. 10). Całą instalację należy raz w miesiącu skontrolować i wyczyścić. Wyjąć z filtra korek, przemyć go lub odnowić. Poleca się również odkręcić mieszalnik gazu i powietrza (ryc. 11). i dokładnie go oczyścić.

Przed każdą dzienną jazdą należy przegrzebać warstwę węgla drzewnego poruszyć ruszt za pomocą trzpienia (ryc. 12), uzupełnić stan węgla drzewnego do przepisanej wysokości i skontrolować wszystkie zamknięcia, aby uniknąć szkodliwego dostępu obcego powietrza.

Jeżeli będziemy pielęgnowali starannie instalację, wtedy nie będziemy mieli żadnych zaburzeń ruchu.



Ryc. 13. Przestrzeń ładowną platformy należy oddzielić ścianką przedziałową od generatora.

Przestawienie silnika na napęd generatorowy

Zasadniczo do przestawienia na napęd gazogeneratorowy nadaje się każdy silnik, który ma 1) dużą objętość cylindrów przy małej ilości obrotów i dużych przekrojach kanałów ssących, 2) przestrzeń kompresyjną prostą i zwartą bez bocznych komór itd.

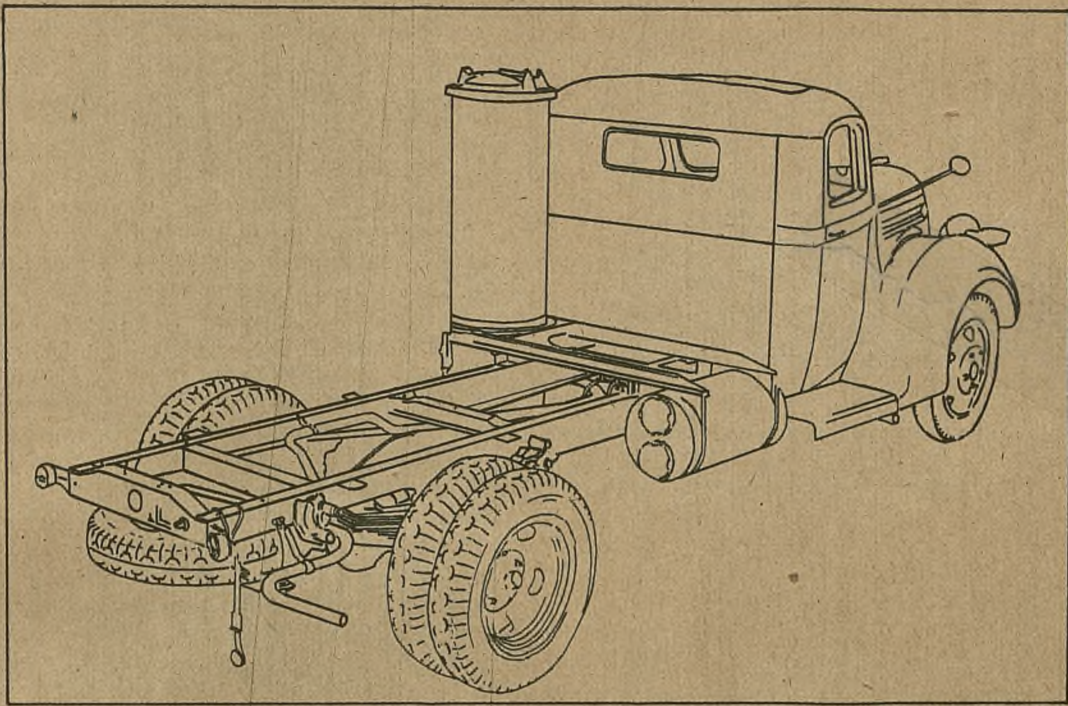
Zasadniczo silnik może być napędzany tylko gazem generatorowym względnie gazem generatorowym i olejem (silniki Diesla). Przy silniku benzynowym przeróbka na napęd gazem polega na zwiększeniu kompresji ze stosunku 1:5 na 1:7 do 1:9. Kompresję zwiększamy najczęściej w ten sposób, że przy silnikach sterowanych bokiem zmieniamy głowicę, a przy silnikach sterowanych górą zmieniamy tłoki. Następnie ze względu na to, że gaz generatorowy pali się dużo wolniej niż mieszanka benzynowa, przestawiamy początek zapłonu na wcześniejszy, tzn. około 10° obrotu korby. Dalsza przeróbka polega na wymianie świec, których elektrody ze względu na większe ciśnienie kompresji, muszą mieć mniejszy odstęp (0,4 mm).

Silnik na gaz w odróżnieniu od silników benzynowych ma bardzo przyjemną właściwość, że zjawisko tzw. stukania w nim nie występuje. Zjawiskiem stukania nazywamy gwałtowne spalanie resztek mieszanki w cylindrze w formie detonacji, połączone z gwałtownym wzrostem ciśnienia i metalicznymi uderzeniami. Motor gazogeneratorowy natomiast pracuje bardzo miękko. Należy zwrócić uwagę, że stosowanie benzyny przy silniku gazogeneratorowym do tzw. brania górek, jest przy takim silniku wysoko skomprymowanym bardzo szkodliwe, gdyż występuje wówczas zjawisko detonacji, które prowadzi do szybkiego zniszczenia motoru. Benzynę należy stosować tylko do rozruchu. Stosowanie benzyny i gazu przy normalnym nisko-kompresyjnym silniku benzynowym mija się z celem, jakim jest zastąpienie drogiej benzyny tanim paliwem.

Ze względu na wyższą kompresję istniejąca bateria okazać się może ze słaba do rozruchu i dlatego musi się często wymieniać baterię na większą.

Przy silniku Diesla, pędzonym tylko gazem, zniżamy stosunek sprężania z 1:14 na 1:9 i wbudowujemy instalację zapłonową. Przy silnikach Diesla pracujących na ropę i gaz żadnych przeróbek, za wyjątkiem przestawienia zapłonu na wcześniejszy, nie potrzeba. Taki silnik zamiast czystego powietrza zasysa gaz, spręża go, a wytrysk ropy służy do zapalenia gazu. Zużycie ropy w takim silniku na podwójne paliwo wynosi do 25% normalnego, czyli oszczędność ropy wynosi ok. 75%.

Montując generator na podwoziu, musimy go tak umieścić (ryc. 14), aby odległość gorących części generatora od części łatwopalnych platformy wynosiła przynajmniej 150 mm. Przy mniejszym odstępie, jednak nie mniejszym niż 50 mm, należy łatwopalnę części platformy oddzielić blachą o grubości minimum 0,5 mm i warstwą azbestu o grubości przynajmniej 5 mm. Również przestrzeń ładowną pojazdu należy oddzielić ścianką przedziałową od generatora na wysokość burt (ryc. 13). Przestrzeń między ścianką przedziałową a generatorem należy od góry tak osłonić, aby kawałki drzewa nie mogły do niej wpaść



Ryc. 14. Montując generator na podwoziu musimy go tak umieścić, aby jego odległość od części łatwopalnych podwozia wynosiła minimum 110 mm. Filter umieszczamy z boku.

(niebezpieczeństwo pożaru). Rurociągi należy tak prowadzić, aby zagięcia i kolana były bardzo łagodne. Chłodnice z osadnikiem umieszczamy na przodzie pojazdu (ryc. 9), a filter z boku (ryc. 14) Dmuchawę umieszczamy w odpowiednim miejscu w zależności od konstrukcji pojazdu (ryc. 6), przy czym elektryczne przewody należy tak ułożyć, aby wykluczyć niebezpieczeństwo krótkiego zwarcia wskutek przetarcia kabli.

Powyższy artykuł daje ogólny obraz konstrukcji, sposobu działania oraz obsługi gazogeneratora, nie wchodząc jednak w szczegóły, które czytelnik może znaleść w pouczeniach wytwórcy gazogeneratorów.

Inż. Roman Gaweł

DRUK PŁASKI CZYLI LITOGRAFIA

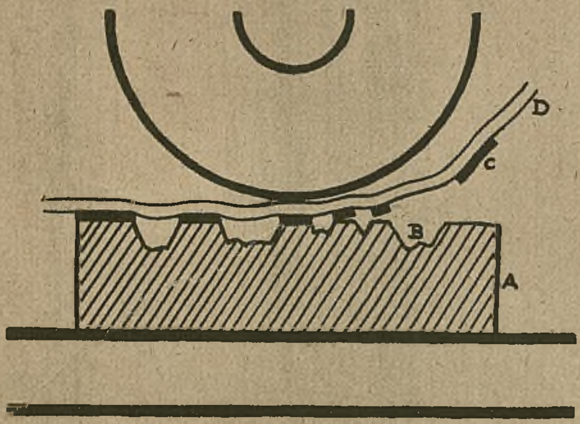
Wiadomości podstawowe.

Techniki drukarskie, zarówno grafiki ręcznej jak i mechanicznej, tworzą trzy grupy różniące się zasadniczo sposobem wykonania formy drukarskiej, a skutkiem tego także i charakter uzyskanego druku jest rozmaity. Rozróżniamy więc druk wypukły, wklęsły czyli wgłębny i płaski.

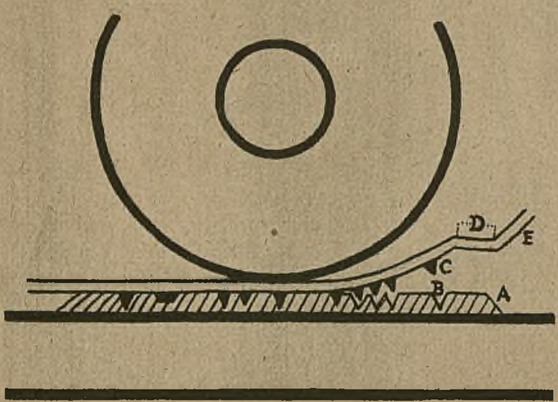
Druk wypukły (drzeworyt) znany i stosowany był w Europie mniej więcej już pod koniec XIV wieku, nieco później, gdyż około roku 1450, wynaleziono miedzioryt, a więc druk wgłębny, i od tej chwili prawie przez czterysta lat były to jedyne znane i stosowane metody drukarskie, gdyż litografia, czyli druk płaski, wynaleziona została dopiero pod sam koniec XVIII wieku, a mianowicie w roku 1798.

Wynalezienie metody druku płaskiego zawdzięczamy Alojzemu Senefelderowi (1771—1834). Syn ubogiego aktora monachijskiego teatru, znalazłszy się po śmierci ojca w ciężkich warunkach materialnych, porzuca rozpoczęte studia prawnicze i zarobkuje przez pewien czas jako aktor. Wkrótce jednak rozstaje się również ze sceną, ażeby poświęcić się literaturze. Nie znajdując wydawców, którzy chcieliby jego utwory wydawać, ani nie rozporządzając odpowiednimi środkami, pozwalającymi na ponoszenie kosztów nakładu, postanawia sam drukować swe utwory. Postanowienie to skierowuje uwagę Senefeldera na zagadnienie druku.

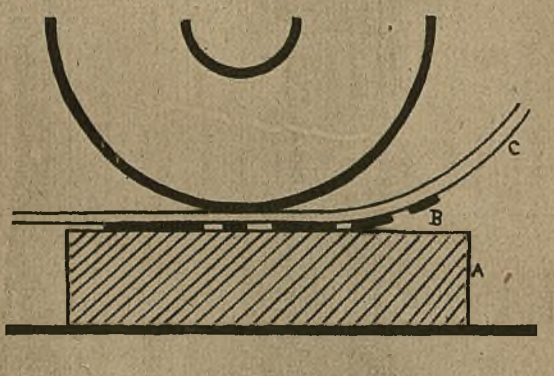
Poszukując najprostszego sposobu powielania pisma, robi próby z najrozmaitszymi znanymi wówczas sposobami drukowania, które okazują się jednak niepraktyczne i jak na jego skromne środki zbyt kosztowne. Dążąc do obniżenia kosztów druku używa tych samych płyt kilkakrotnie. Szlifowanie rytowanych lub trawionych płyt metalowych zajmuje jednak bardzo dużo czasu. Poszukując podatniejszego, a także tańszego materiału, którego szlifowanie byłoby możliwie jak najmniej żmudne, wpada na pomysł zastosowania płyt z łupku wapiennego, dosyć pospolitego w okolicach Monachium. Pomysł ten wspomagany uporem i wytrwałością, a niewątpliwie także szczęśliwym zbiegiem okoliczności, staje się bodźcem



Ryc. 1. Druk wypukły. A — płyta, B — wycięte białe pola rysunku C — odbita kreska, D — papier.



Ryc. 2. Druk wgłębny. A — płyta, B — wycięta w głąb kreska, C — kreska odbita, D — odciśnięty brzeg płyty, E — papier.



Ryc. 3. Druk płaski. A — płyta, B — odbita kreska, C — papier.

całego szeregu prób i doświadczeń, które w ostatecznym wyniku doprowadzają do odkrycia i ustalenia sposobu drukowania z kamienia, czyli litografii.

Początkowo starał się Senefelder uzyskać na kamieniu wypukłą formę drukarską, taką jak w drzeworycie i w druku typograficznym (czcionkowym). Pisze tłustą żywiczno-woskową farbą, a pozostałą, odkrytą powierzchnię kamienia obniża wytrawiając kwasem. Zaczerniając następnie tak spreparowany kamień spostrzega, że miejsca, na które działa kwas, zostały uodpornione i nie ulegają zabrudzeniu tłustą farbą drukarską, w przeciwieństwie do partii nie poddanych trawieniu, bardzo łatwo przyjmujących czernidło. W roku 1799 zakłada Senefelder w Monachium pierwszą pracownię litograficzną, a porzuciwszy zupełnie myśl o pracy literackiej, poświęca się całkowicie rozwinięciu i udoskonaleniu swego wynalazku, który rozpowszechnia się szybko, budząc powszechny podziw i zainteresowanie.

W pierwszych swych próbach ograniczał się Senefelder jedynie do prób ułatwienia oraz uproszczenia druku pisma i nut, stopniowo jednak, dążąc do wszechstronnego wyzyskania swego odkrycia, dokonuje prób wykonywania i odbijania rysunków. Powoli uzyskuje coraz lepsze wyniki i w szybkim stosunkowo czasie daje podstawy prawie wszystkim znanym dziś odmianom techniki druku płaskiego z kamienia. W roku 1817 wychodzi podstawowe dzieło Senefeldera o litografii, w którym dokładnie przedstawia dzieje wynalazku oraz obszernie omawia prawie wszystkie sposoby wykonywania i odbijania rysunków z kamienia litograficznego.

Wynalazek Senefeldera był w rozwoju drukarstwa wydarzeniem wielkiej wagi, gdyż dopiero metoda druku płaskiego umożliwiła tanie i szybkie mechaniczne powielanie nawet najbardziej delikatnych, czy też skomplikowanych rysunków, których przy ówczesnym stanie techniki drukarskiej nie dało się uzyskać żadnym ze znanych przed tym sposobów. Do dnia dzisiejszego — mimo wynalezienia fotografii, a w związku z tym bardzo dużego postępu technicznego w rozwoju metod reprodukcyjnych sposobem druku wypukłego i wgłębnego, — znaczenie litografii, jako techniki reprodukcyjnej łatwej, a przy tym także taniej, jest nadal wielkie. Szczególnie w dziedzinie artystycznego druku przemysłowo-reklamowego, gdy chodzi o druk wielobarwny, jest litografia ciągle jeszcze podstawową techniką graficzną, a zastąpienie w przemyśle kamienia blachą cynkową (cynkografią) oraz tzw. druk ofsetowy są tylko jej dalszym technicznym udoskonaleniem. Zaznajomienie się z podstawowymi zasadami druku płaskiego jest więc dla grafika rzeczą ważną, gdyż pozwala mu to poznać w sposób bardziej dokładny jeden z podstawowych sposobów drukarskich, związany ściśle z techniką druku afisza, etykiety, ozdobnego opakowania i tym podobnych artystycznych druków użytkowych.

Dla dokładniejszego zrozumienia charakteru płaskiej, litograficznej formy drukarskiej trzeba zdać sobie sprawę, czym się ona różni od pozostałych dwóch działów drukarstwa, to jest druku wypukłego i wgłębnego.

Drukiem wypukłym nazywamy te rodzaje technik graficznych, w których farbę przenoszą na papier wypukłości płyty, a zagłębienia, stanowiące tło litery czy też rysunku, pozostają po odbiciu białe (ryc. 1). Jest to najprostsza ze znanych technik drukarskich. Typowymi jej przedstawicielami są: w grafice ręcznej drzeworyt, a w mechanicznej typografia (czcionka) oraz metody fotograficzne, a więc klisza kreskowa, dająca efekty czarno-białe, i klisza siatkowa, w której szare przejścia od plam czarnych ku białym otrzymuje się przez odpowiednie rozbicie obrazu na rzadziej i gęściej regularnie rozmieszczone punkty wgłębione białe i wypukłe czarne.

Metoda druku wgłębnego, czyli tzw. wklęsłodruk, jest, jak to już zresztą z samej nazwy można wywnioskować, odwróceniem zasady techniki druku wypukłego. Gładka, dokładnie wypolerowana powierzchnia płyty stanowi w tym wypadku białe, niedrukujące tło rysunku, wyciętego lub wytrawionego w głąb (ryc. 2). Dzięki śliskości powierzchni płyty farba zatrzymuje się tylko w zagłębieniach tworzących rysunek, a przez wgniecenie wywołane naciskiem walca zostaje przeniesione na papier. Charakterystyczną cechą druków wykonywanych tą metodą jest wypukłość kresek rysunku, powstająca skutkiem wgniecenia papieru w zagłębienia płyty. Z pośród technik grafiki ręcznej należy tu wymienić miedzioryt, zwany także sztychem, kwasoryt, czyli akwafortę, i akwatintę, a w druku mechanicznym heliograwurę i rotograwurę.

Wypukłą oraz wklęsłą formę drukarską uzyskuje się więc przez odpowiednie podniesienie lub obniżenie powierzchni drukujących (ręcznie przez wycięcie, mechanicznie przez wytrawianie kwasem), czyli w obu tych metodach druk możliwy jest dzięki zróżnicowaniu poziomu płaszczyzn przenoszących farbę na papier z partiami niedrukującego białego tła (porówn. ryc. 1 i 2).

Zasada litografii czyli druku płaskiego polega nie na wytworzeniu reliewu, lecz na zróżnicowaniu własności fizyczno-chemicznych powierzchni drukujących i niedrukujących, leżących w tej samej płaszczyźnie (ryc. 3). Wytworzenie tej różnicy oparte jest na specjalnych własnościach kamienia litograficznego (a także cynku i aluminium) i na powinowactwie ciał takich jak tłuszcze, woski lub żywice, które nie rozpuszczając się w wodzie mają równocześnie własność jej odpychania, w przeciwieństwie do łatwo rozpuszczalnych kwasów, soli i gum, tworzących z wodą mieszaniny jednorodne, czyli roztwory.

Kamień litograficzny jest odmianą drobno ziarnistego i spoistego wapienia warstwicowego. Zasadniczymi jego składnikami są węglan wapniowy (ponad 95%) i kwas krzemowy (do 2%), sole glinu i tlenek żelazowy występują jako domieszki tylko w bardzo małych ilościach (poniżej 0,5%). Wraz ze zwiększeniem zawartości kwasu krzemowego wzrasta twardość i zmienia się barwa kamienia, przyjmując odcień odpowiednio ciemniejszy. Zależnie od składu chemicznego zabarwienie i twardość płyt bywa dość rozmaita, zasadniczo jednak dzieli się zwykle kamienie na trzy klasy: miękkie czyli jasne, szare średnio twarde i sine bardzo twarde. Najlepsze płyty pochodzą z kamieniołomów okolic Solenhofen w Bawarii.

Wapień litograficzny, podobnie jak inne ciała porowate, zachowuje się w stosunku do wody i tłuszczów obojętnie, czyli inaczej mówiąc chłonie równie chciwie wodę jak tłuszcze. Pokryty rysunkiem wykonanym jakimkolwiek tłustym materiałem będzie w tych miejscach uodporniony na działanie wody, dzięki czemu po zwilżeniu z miejsc zarysowanych woda zbiegnie, a pokrywając jedynie partie niezatłuszczone chroni je tym samym przed zabrudzeniem tłustą farbą drukarską. Jest to jednak tylko chwilowe zjawisko, gdyż po wyparowaniu wody suchy wapień traci natychmiast zdolność odpychania tłuszczu.

Istotą wynalazku Senefeldera jest odkrycie i ustalenie sposobu pozwalającego na nadanie płycie litograficznej własności trwałego w jednych miejscach odpychania, w innych przyjmowania tłuszczów i wody. Dla wytworzenia odpowiednio trwałego, silnego zatłuszczenia partyj drukujących, które by podczas preparowania, a następnie także drukowania nie ulegały o ile możności żadnym większym zmianom, wykonanie rysunku samym tłuszczem, woskiem lub żywicą jest niewystarczające, gdyż cienka powierzchowna warstwa tłuszczu, związana z wapieniem tylko przez przyleganie (adhezja), może ulec wypłukaniu lub mechanicznym uszkodzeniom podczas trawienia kamienia i przy drukowaniu.

Przez zmydlenie tłuszczu i połączenie uzyskanego mydła z woskiem, żywicą, oraz barwnikiem (sadzą) otrzymuje się specjalne materiały rysunkowe: tłuszcz i kredę litograficzną, które łączą się z wapieniem nie tylko mechanicznie, lecz tworzą z nim także odpowiednio trwałe związki chemiczne. Dzięki zawartości kwasów tłuszczowych, oleinowego, margarynowego lub tym podobnych, tłuszcz i kreda litograficzna tworzą z węglanem wapieniowym bardzo trwałe i nierozpuszczalne w wodzie, natomiast łatwo przyjmujące tłuszcz, sole wapniowe kwasów tłuszczowych.

Trwałe i pewne zabezpieczenie niedrukujących płaszczyzn rysunku przed zanieczyszczeniem ciałami tłustymi lub farbą drukarską uzyskuje się przez odpowiednie poddanie tych miejsc działaniu słabych, wodnych rozczynów kwasu azotowego, fosforowego lub solnego. Węglan wapniowy jako ciało zasadowe tworzy z kwasami sole, które w stosunku do tłuszczów, wosków, czy też żywic zachowują się bardzo odpornie. Na powierzchni kamienia w miejscach nie chronionych tłustym tłuszczem albo kredą litograficzną, a więc poddanych działaniu kwasów, wytwarza się podczas trawienia cienka warstewka, zależnie od użytego do tego celu kwasu, azotanu, fosforanu, lub innej soli wapniowej, która chroni te partie płyty przed zatłuszczeniem. Tłuszcz wprowadzony później, nawet na zupełnie suchą powierzchnię wytrawionego wapienia, przylega do niej tylko bardzo powierzchownie, a nie przenikając w głąb może być bez trudu usunięty i nie pozostawia na kamieniu żadnych śladów.

Prócz wody i kwasu trzecim niezbędnym składnikiem preparatów używanych do wykwaszania litografii są gumy: akacjowa lub wiśniowa, popularnie zwane

gumą arabską. Guma spełnia w tym wypadku bardzo ważną rolę, a działając zarówno chemicznie jak mechanicznie, jest czynnikiem, którego jako składnika preparatu kwaszeniowego usunąć nie można.

Sole wapniowe kwasów, szczególniej zaś azotan wapniowy, muszą być podczas odbijania chronione przed działaniem wody, gdyż wprawdzie choć tylko w bardzo nieznacznym stopniu są jednak rozpuszczalne i wielokrotnie zwilżane mogłyby ulec pewnemu uszkodzeniu. Zawarta w gumie metaarabina łącząc się z wapieniem tworzy na powierzchni miejsc wykwaszonych cieniutką, lecz bardzo wytrzymałą powłokę, chroniącą sole wapniowe przed niszczącym działaniem wody. Z płyty preparowanej bez użycia gumy nie da się uzyskać większej ilości jak kilkadziesiąt druków, podczas gdy kamień kwaszony preparatem zawierającym gumę pozwala na uzyskanie nawet bardzo dużej ilości egzemplarzy.

Kwasy łączą się z wapieniem bardzo gwałtownie, to też do trawienia litografii można używać tylko bardzo słabych wodnych roztworów. Jednak nawet najsłabszy roztwór działałby na powierzchnię płyty zbyt gwałtownie, a oprócz tego rzadki płyn silnie odpychany z miejsc zatłuszczonych, spływając w większych ilościach na partie rysunku pokryte mniejszą ilością tuszu, czy też kredy, trawiłby tym samym znacznie silniej i skutkiem tego wykwaszenie płyty odbywało by się bardzo nierównomiernie. Przez dodawanie odpowiedniej ilości gumy zwiększa się gęstość płynu, a tym samym i zdolność przylegania, co umożliwia bardziej równomiernie rozprowadzenie go na powierzchni kamienia, na skutek czego wapień na całej płaszczyźnie wykwasza się znacznie równiej: w podobny sposób działają także najrozmaitsze inne kleje roślinne, jak na przykład dekstryna, można także używać do tego celu białka jaj ptasich. Działanie ich jest jednak znacznie słabsze i mniej pewne, jak gumy arabskiej.

Oprócz wapienia litograficznego stosuje się w metodzie druku płaskiego także płyty cynkowe lub aluminiowe. Cynk poddany działaniu zmydlonego tłuszczu, gumy arabskiej i kwasu zachowuje się podobnie jak drobno krystaliczny wapień litograficzny.

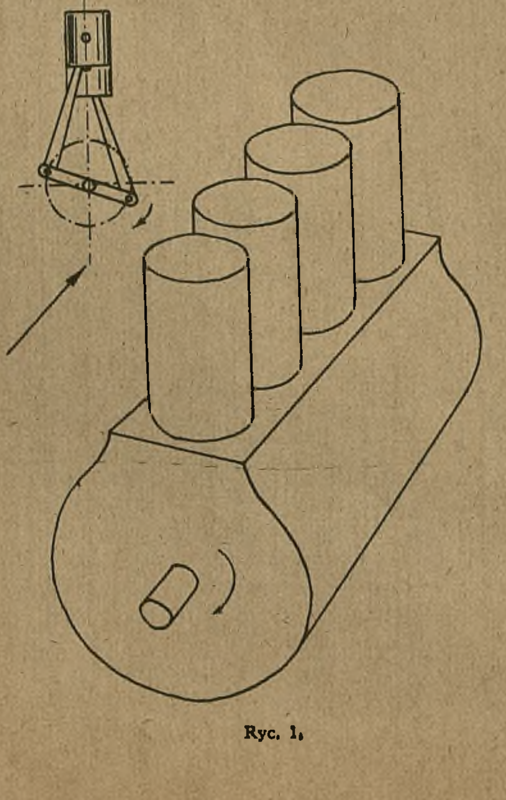
Odpowiednio do materiału, jakiego się używa jako płyty, nazywamy druk płaski litografią, cynkografią lub algrafią.



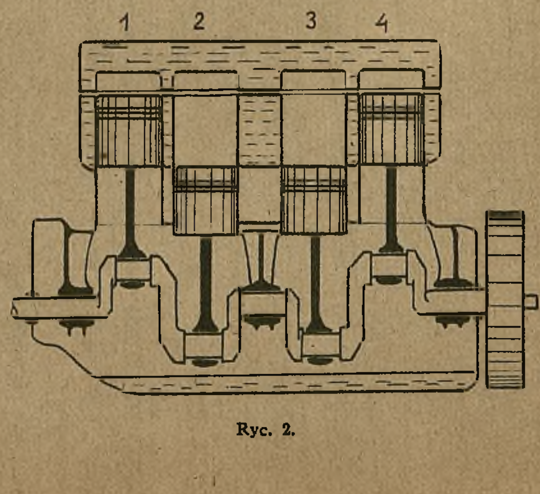
SAMOCHÓD

(część III)

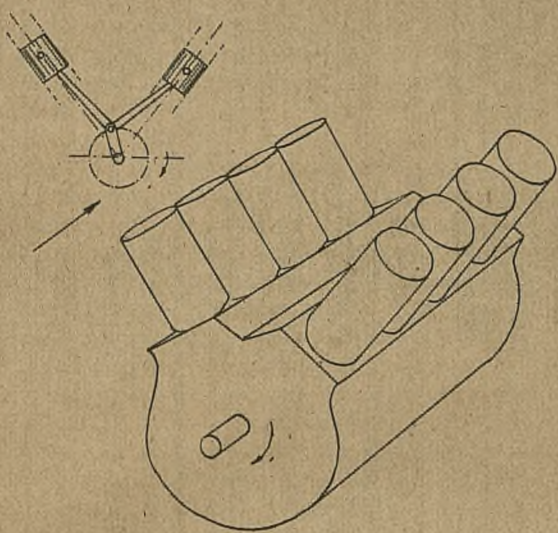
Silnik czterosuwowy o jednym cylindrze posiada pracę bardzo nierównomierną, gdyż wybuch, czyli właściwy okres pracy, występuje raz na cztery suwy. W celu osiągnięcia równomierności pracy, która jest z tego względu pożądana, że daje równiejszy bieg samochodu, silniki samochodowe posiadają nie jeden cylinder, ale kilka, np. 2, 4, 6, 8, 12, a nawet choć co prawda bardzo rzadko — i 16-cie cylindrów. Można powiedzieć, że silników jednocylindrowych



Ryc. 1.



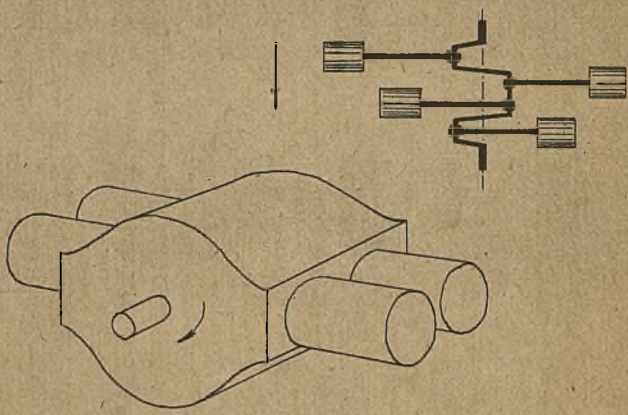
Ryc. 2.



Ryc, 3,

w samochodach nie używa się teraz zupełnie. Spotykamy je zato w motocyklach, gdzie nierównomierność biegu usuwa koło zamachowe, o którego znaczeniu wspomnieliśmy już poprzednio.

Silniki wielocylindrowe są niczym innym jak zbiorem kilku silników jednocylindrowych. Posiadają one wspólny wał korbowy, rozrząd, gaźnik, urządzenie zapłonowe itd. Najczęściej silniki wielocylindrowe posiadają układ cylindrów szeregowy. W tym wypadku blok cylindrowy jest także wspólny dla wszystkich cylindrów. Rycina 1 wyobraża schemat czterocylindrowego silnika szeregowego. Rycina 2, przedstawia przekrój podłużny takiego silnika. Jak widzimy, we wspólnym bloku znajdują się cztery cylindry. Przestrzeń między cylindrami wypełniona jest wodą, która ma za zadanie chłodzenie ścianek cylindrów. Wspólny dla wszystkich cylindrów wał korbowy jest ukształtowany w ten sposób, że gdy tłoki cylindrów 1 i 4 znajdują się w swym najwyższym położeniu, wtedy tłoki cylindrów 2 i 3 znajdują się najniżej. Wybuchy w takim silniku następują co ½

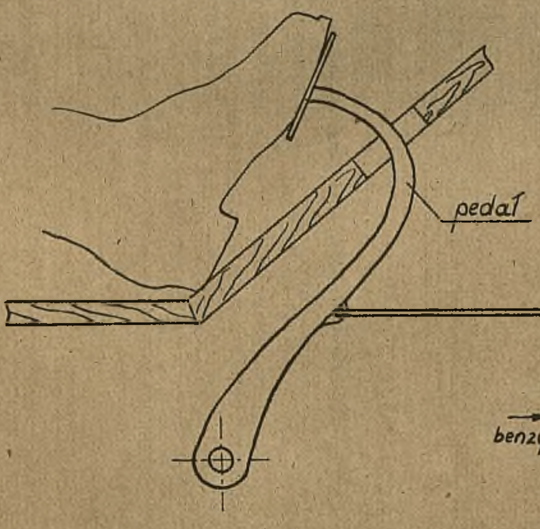


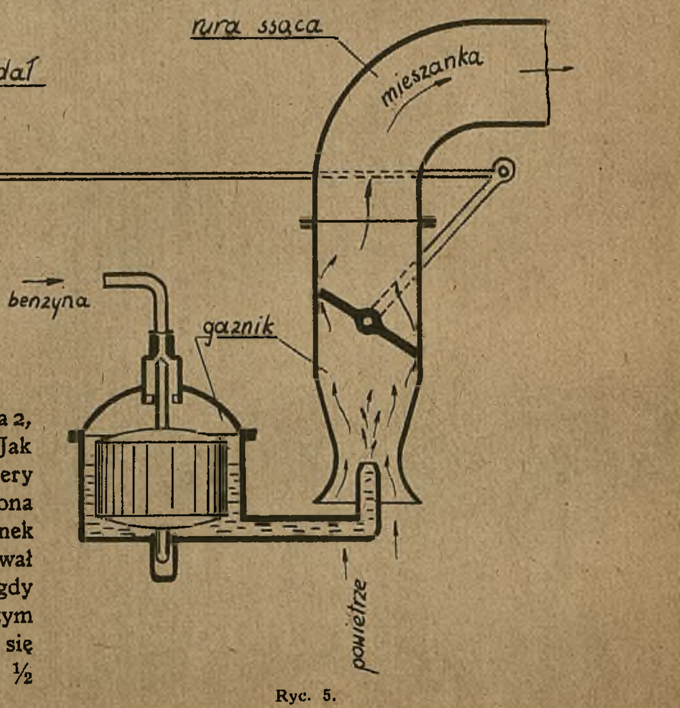
Ryc. 4.

obrotu korbowego. Kształt wału korbowego (ryc. 2) przyjętego ogólnie w konstrukcjach czterocylindrowych silników szeregowych narzuca kolejność wybuchów w poszczególnych cylindrach. Mogą one następować po kolei w cylindrach: 1, 2, 4, 3, itd., albo 1, 3, 4, 2, itd.

Układ szeregowy cylindrów bywa stosowany w silnikach cztero-, sześcio- a czasami i ośmiocylindrowych. Przy większej ilości cylindrów stosowanie układu szeregowego spowodowałoby niepotrzebne wydłużenie całego silnika, a przy tej samej długości samochodu zmniejszenie tym samym przestrzeni przeznaczonej dla pasażerów.

W celu uniknięcia tego w silnikach o większej ilości cylindrów, a czasami i w silnikach ośmiocylindrowych, stosuje się układ cylindrów pochylonych do siebie pod pewnym kątem (ryc. 3). Konstrukcja taka bardzo znacznie skraca długość silnika, gdyż





Ryc. 5.

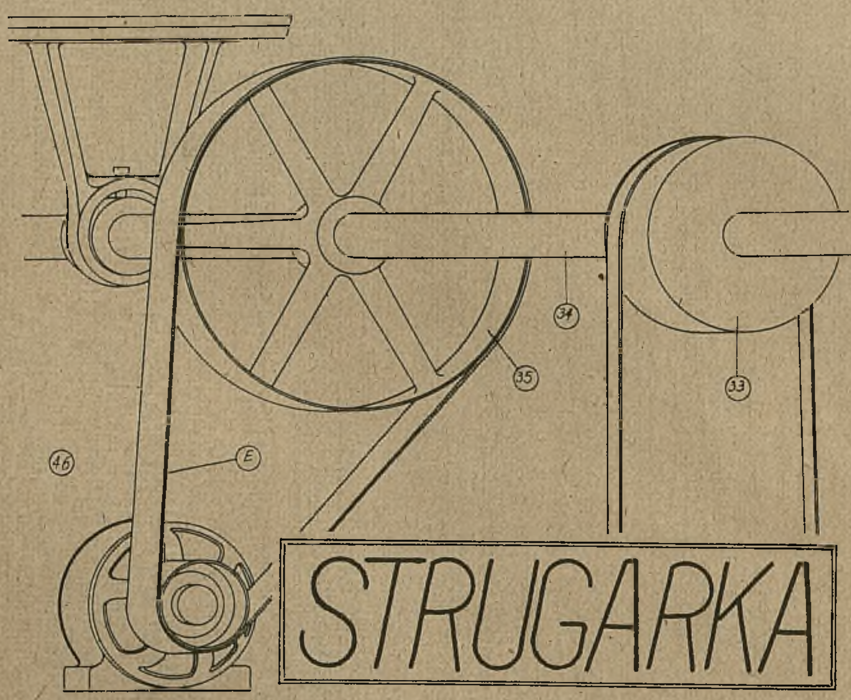
każde wykorbienie wału korbowego jest obejmowane przez dwa korbowody dwu naprzeciw siebie leżących cylindrów, wskutek czego wykorbień jest dwa razy mniej niż w w tyleż-cylindrowym silniku szeregowym, wał korbowy jest krótszy, a tym samym i sam silnik. Układ taki nazywa się układem cylindrów w „V".

Poza układem szeregowym i układem w „V" spotyka się silniki o cylindrach leżących naprzeciwko siebie w jednym poziomie (ryc. 4). Silniki takie nazywają się silnikami systemu „boxer".

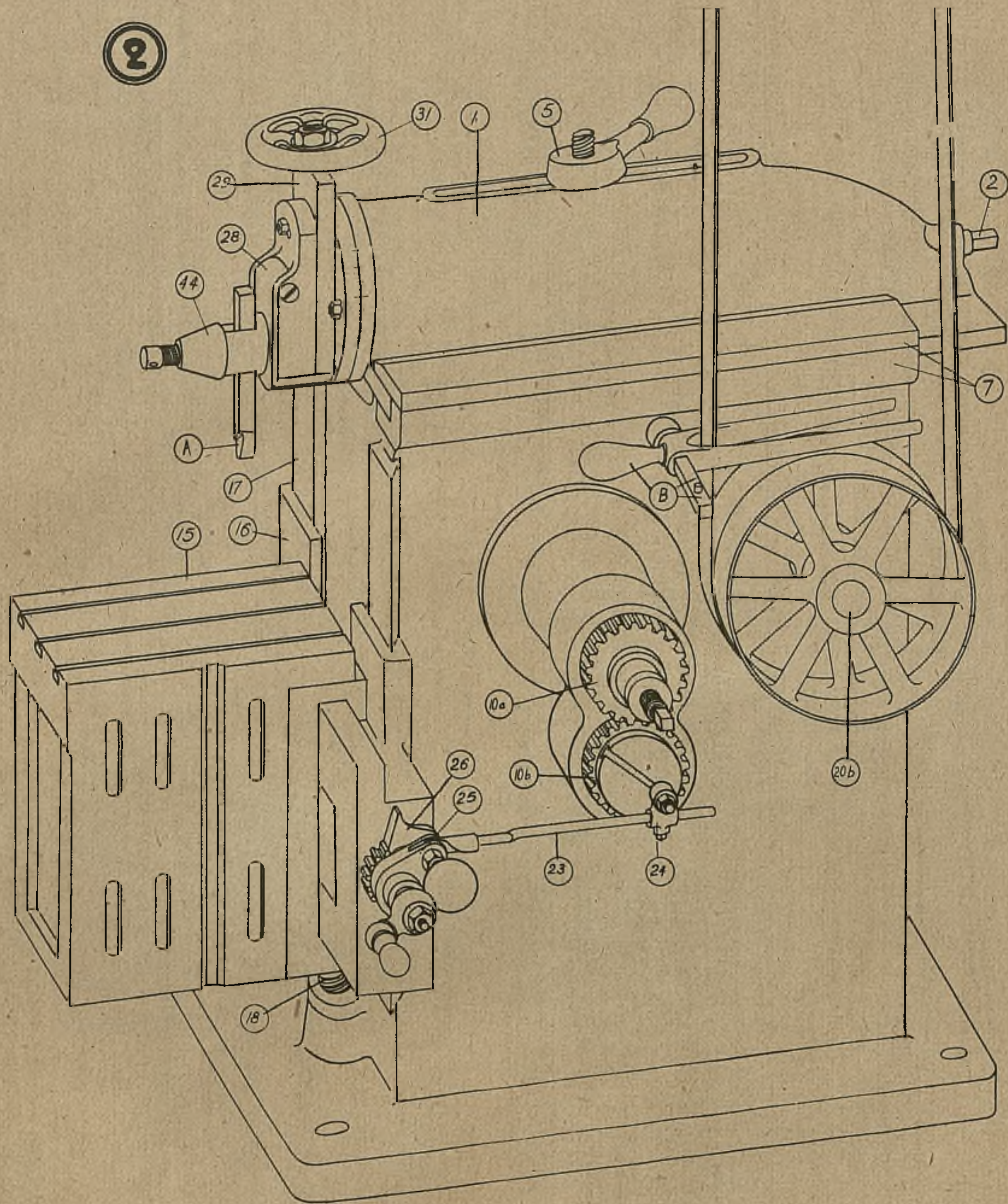
Silników samochodowych o nieparzystej ilości cylindrów, ze względu na skomplikowany, a tym samym i kosztowny w wykonaniu, kształt wału korbowego, nie stosuje się zupełnie.

O wielkości silnika nie decyduje jednak ilość cylindrów, ale moc jaką dany silnik może rozwinąć. Moc, ta mierzona w KM, zależy przede wszystkim od ilości obrotów i ogólnej pojemności skokowej wszystkich cylindrów. Pojemnością skokową nazywamy iloczyn powierzchni denka tłoka przez jego skok. Im większa jest pojemność skokowa, tym więcej mieszanki zostaje zassanej do cynlidrów podczas każdego obrotu silnika, a tym samym moc jest większa. Tak samo im większa jest ilość obrotów silnika, tym większa jest moc, gdyż w tym samym czasie więcej porcyj mieszanki zostanie zassanej i spalonej w silniku. Pojemności silnika zmieniać nie można. Jest ona charakterystyczną wielkością silnika i mierzy się ją w cm^3, albo litrach. Pojemność ta wynosi od 100 cm^3 w motocyklowych silnikach tzw. „setek", w silnikach samochodowych rozpoczyna się od około 600 cm^3, w motocyklach sięga do 1 000 cm^3, a w samochodach nawet do siedmiu litrów. Ilość obrotów silnika nie jest natomiast wielkością stałą i kierowca motocyklu, czy samochodu może ją zmieniać w dość szerokim zakresie, mniej więcej od 400 do 4000 obr/min. Zmieniając ilość obrotów jest więc on w stanie zmieniać i moc silnika. Zmianę ilości obrotów silnika osiąga się w sposób bardzo prosty, a mianowicie przez naciśnięcie pedału tzw. „gazu". Pedał ten za pomocą układu dźwigienek (ryc. 5) połączony jest z obrotową klapą, umieszczoną w gaźniku na drodze prowadzącej od właściwego elementu rozpylającego benzynę do rury ssącej, a zatem i do cylindrów. Naciśnięcie pedału powoduje obrót klapy, a tym samym powiększenie przekroju otworu, przez który mieszanka przepływa w drodze do cylindrów. Dzięki temu zwiększona ilość mieszanki dostaje się do cylindrów, co z kolei wywołuje silniejsze wybuchy oraz powiększenie się ilości obrotów silnika.

F. Kaniewski



Uczniowie szkół i warsztatów mechanicznych, kształtując przedmioty z metalu, w pierwszym roku pracy zbierają bardzo dużo materiału pilnikami. Wiele muszą wtedy poświęcać czasu, aby z powierzchni kilkunastu cm^2 zdjąć warstewkę grubości 2—3 mm. Praca ta ma na celu jedynie wdrożenie do poprawnego posługiwania się pilnikami. Przecież to nie tak łatwo opiłować powierzchnię, aby otrzymać z niej równą płaszczyznę. Prowadzony niewprawną ręką pilnik kołysze się nam podczas pracy i po chwili, gdy sprawdzimy opiłowaną powierzchnię, przekonujemy się, że jest ona wypukła. Jeszcze większej potrzeba wprawy, aby opiłować płaszczyznę równolegle do płaszczyzny już wykonanej, albo żeby ukształtować dwie powierzchnie w płaszczyzny do siebie prostopadłe lub ustawione pod żądanym kątem. Wiele czasu upłynie, zanim potrafimy dokładnie ocenić, ile jeszcze trzeba spiłować i z jaką siłą naciskać

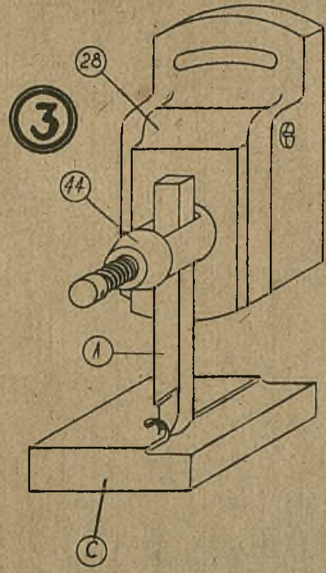


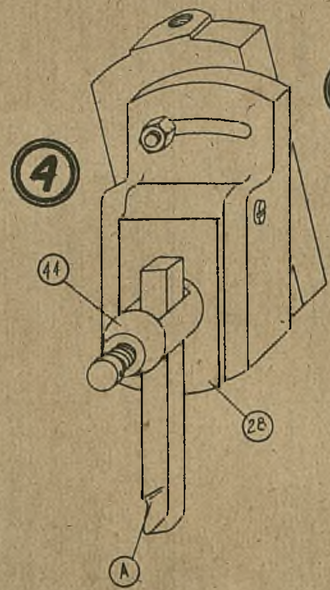
narzędzie, aby szybko doprowadzić powierzchnię do wymaganego wymiaru itp.

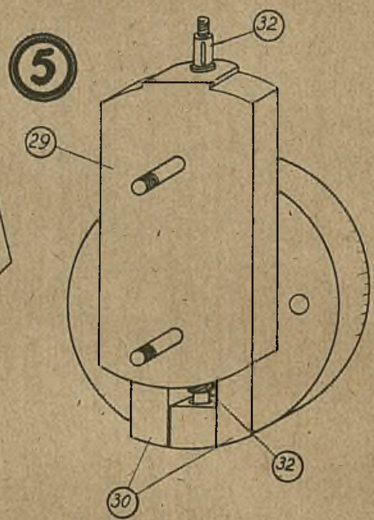
Na ogół przy produkcji fabrycznej nadmiar materiału zbiera się na drodze mechanicznej. Pilnik służy tam jedynie do wykończania, pasowania poszczególnych części do siebie, do wykonywania jakichś specjalnych kształtów. Przy tych wszystkich operacjach trzeba się bardzo zręcznie posługiwać pilnikiem. Kilka niewprawnych poruszeń, a wielogodzinna kosztowna robota zostaje zepsuta.

W artykule niniejszym zapoznamy się z jedną z maszyn, która zbiera nadmiar materiału drogą strugania (skrawania) i nazywa się dlatego strugarką. Strugarka obok wiertarki i tokarni (opisaliśmy je już dość szczegółowo w poprzednich numerach „Zawodu i życia") należy do najbardziej popularnych i niezbędnych maszyn warsztatowych, chociaż jest coraz bardziej wypierana przez ekonomiczniej od niej pracującą frezarkę. W niewielkich i średnich warsztatach, gdzie robota jest bardzo różnorodna, gdzie się obrabia często poszczególne sztuki, strugarka jednak jest niezastąpiona. Pracuje ona o wiele dłużej od frezarki, ale też wymaga mniejszego nakładu kapitału na narzędzia.

Rycina 2 daje nam ogólny widok popularnej strugarki. Energia ruchu (patrz ryc. tytułowa) jest doprowadzana do tej maszyny pasem E, który poruszany jest kołem 33 osadzonym na wale pędnym 34. Wał pędny i zaklinowane na nim koło 35 otrzymują ruch z silnika elektrycznego również za pośrednictwem pasa. W innych typach strugarek, posiadających np. własny napęd, silnik wmontowany jest bezpośrednio w korpus maszyny. Jeszcze inne typy strugarek posiadają przystawki podobnie jak tokarnie. W tych



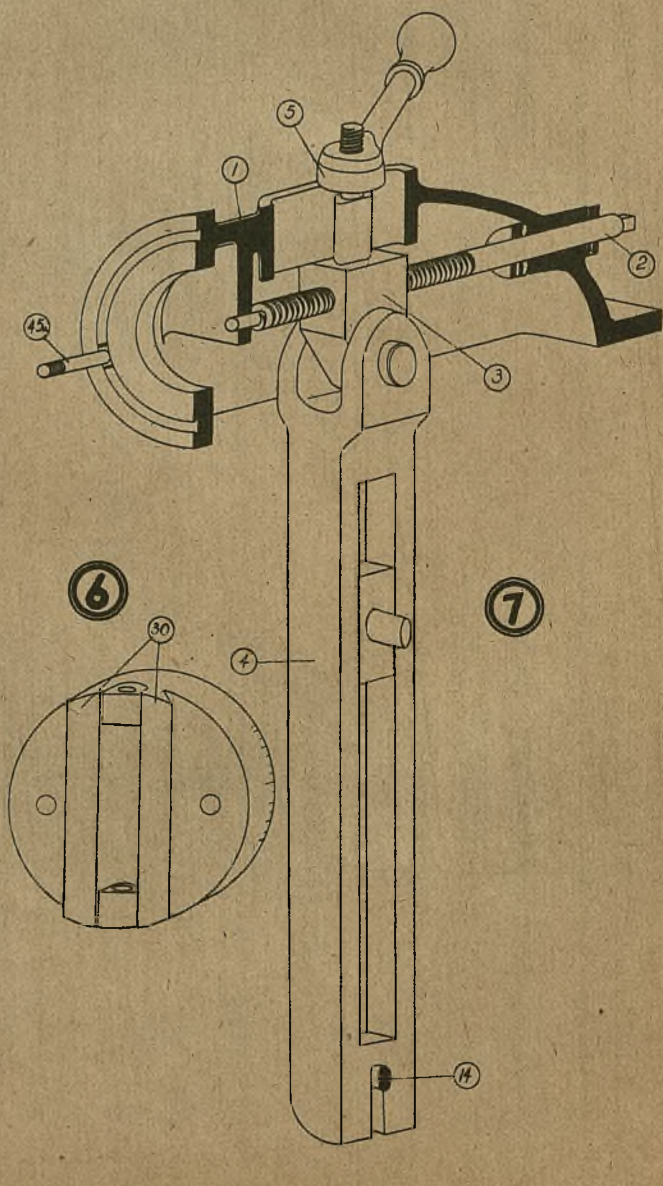


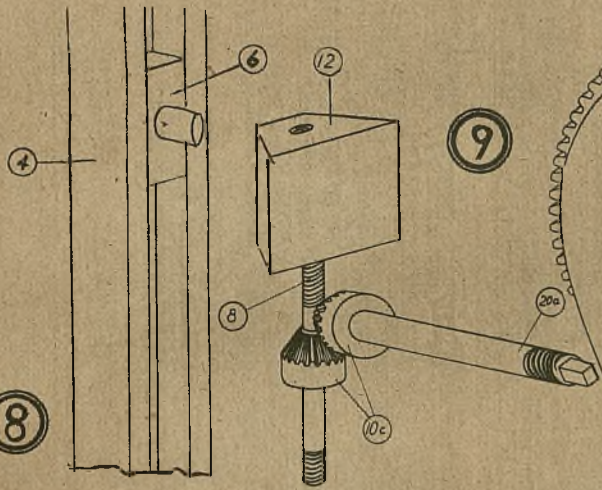


maszynach ruch z wału pędnego przenoszony jest pasem na przystawkę, a z przystawki jest dopiero doprowadzony do strugarki.

Struganie odbywa się rydłem (nożem, ryc. 2 i 3). Noże strugarskie, podobnie jak tokarskie, mają rozmaity kształt dostosowany do rodzaju roboty i materiału. Również twardość tych noży jest uzależniona od sposobu i rodzaju roboty. Szczegółowo zajmiemy się nożami do obrabiarek, materiałem, z jakiego są wykonane, kształtem, sposobem szlifowania itd. na innym miejscu.

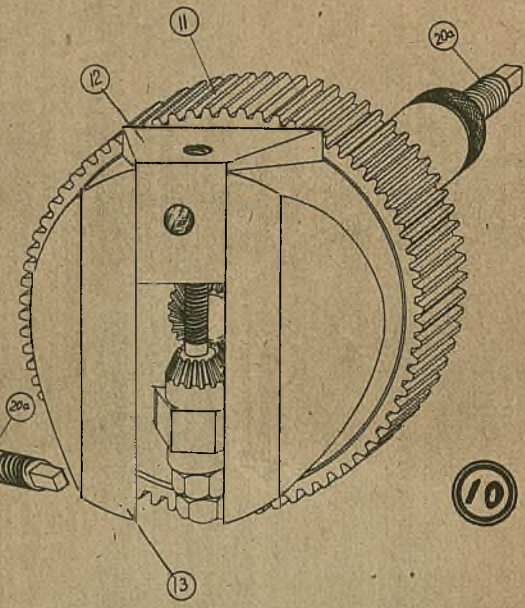
Teraz przyjrzyjmy się pracy samej maszyny, skoordynowanym ruchom jej mechanizmów. Rydło przy ruchu do przodu zbiera, czyli skrawa, materiał, podczas ruchu ku tyłowi rydło wraz ze skrzynką odchalną 28 unosi się (patrz ryc. 11). To są zasadnicze ruchy, które maszyna musi nadawać narzędziu pracującemu. Rydło możemy sobie ustawiać i mocować w najrozmaitszy sposób. Obrót skrzyni odchylnej, na której jest zamocowany imak nożowy odbywa się na bolcu stożkowym, którego zakończenie — nacięty wystający koniec widać na rysunku. Rydłu możemy nadawać różne pochylenia (ryc. 4), luzując nakrętkę śruby 2, której drugi koniec jest zamocowany w szufladce (ryc. 5, 29). Wtedy możemy dowolnie przechylać rydło w lewo lub w prawo, gdyż jego oprawa obraca się na śrubie dolnej szufladki jak na osi. Rydło możemy opuszczać (zagłębiać w materiał i podnosić do góry za pośrednictwem śruby (ryc. 5, 32). Śruba ta przesuwa szufladkę 29, a z nią pozostałe, umocowane na niej części, na których w imaku 44 utwierdzone jest rydło. Śrubę 32 obracamy kółkiem 2 widocznym na rycinie 2, przedstawiającej całość strugarki. Szufladka 29 porusza się podczas ruchu śruby na prowadnicach (ryc. 5, 6, 30) skrętu, który śrubami 45a przymocowany jest do przedniej części suwaka (ryc. 2, 7) strugarki. Dwie śruby 45a umieszczone symetrycznie po obu stronach szufladki mogą być przesuwane w kołowym kanale wyciętym w powierzchni suwaka. Luzując te śruby, umożliwiamy obrót skrętu około jego osi o dowolny kąt. Suwak,





8

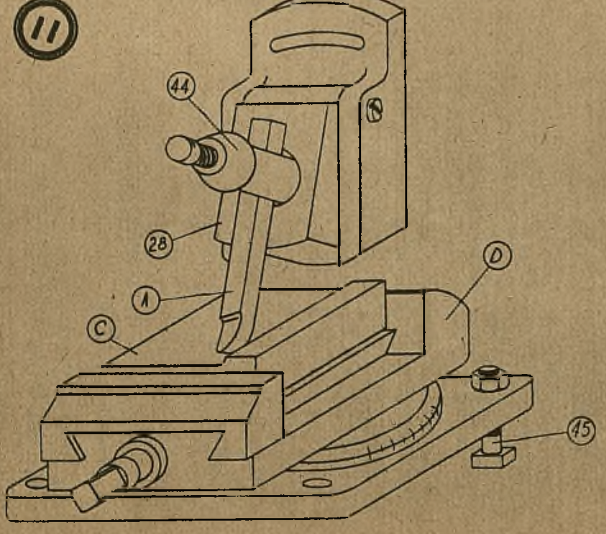
9



10

który widzimy tu w przekroju, otrzymuje ruch od wahacza 4. Ruch suwaka jest regulowany przy pomocy śruby 2 i śruby 8, poruszającej kamień 8 umieszczony w środku wahacza. Za pomocą śruby 2 po założeniu na jej koniec korby i po zluzowaniu zacisku 5 przesuwamy w dowolne położenie nakrętkę 3, połączoną na stałe czopem z wahaczem. Tą drogą ustalamy skrajne położenie końca suwacza, skrajne, najdalsze wysunięcie rydła. Gdy zamocujemy materiał na stole strugarki, to wtedy właśnie zaczynamy manipulować śrubą 2 i staramy się tak wysunąć suwak, aby powierzchnia strugania materiału znajdowała się w granicach ruchu rydła. Naturalnie, że przy tym trzeba ustalić równocześnie długość skoku rydła, skok ten zależny jest od ruchu kamienia (ryc. 7 i 8, 6), połączonego okrągłym czopem z szufladką 12. Przyjmijmy na chwilę, że szufladka, jej środek a więc i środek czopa kamienia, znajduje się na osi obrotu kamienia zębatego (ryc. 10, 11), to wtedy jasnym jest,

11

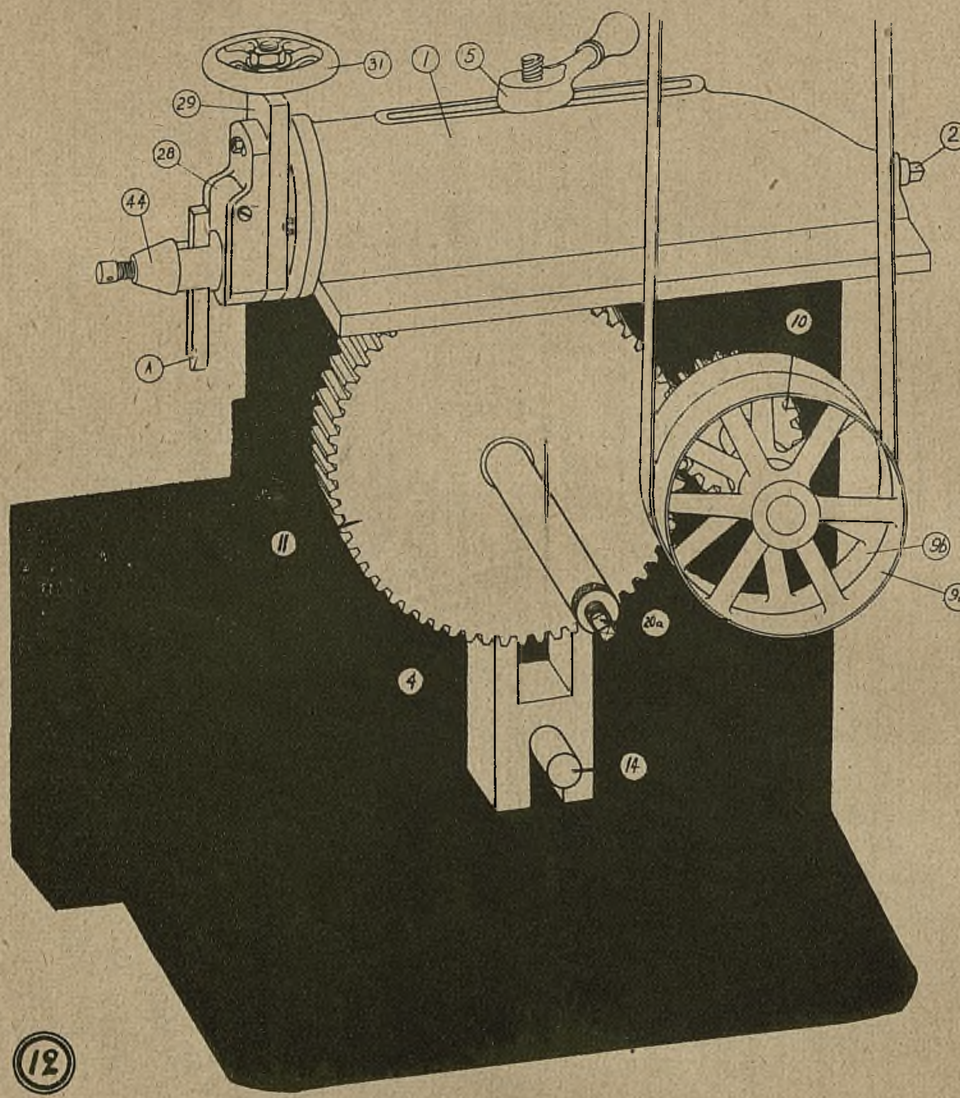


że podczas ruchu tego koła wahacz nie odchyla się, kamień stoi w miejscu. Jeżeli za pośrednictwem śruby 20a, kół zębatych 10c i śruby 8 przesuniemy szufladkę z osi koła zębatego 11, to nasza szufladka zacznie krążyć po pewnym kole, a z nią również będzie się poruszać kamień. Ponieważ wahacz 4 jest umiejscowiony wałkiem 14, więc zacznie się on wahać koło tego wałka, jak około osi, to w jedną, to w drugą stronę i swym górnym końcem poruszać będzie suwak.

Na rycinie 12 przedstawione są tylko te części maszyny, które uczestniczą w ruchu podczas pracy strugania. Przyjrzyjmy się im uważnie.

Początkowo pas obejmuje koło 9a, które jest luźno osadzone na wale. Obraca się więc ono nie poruszając wału. Strugarka znajduje się w spoczynku. Gdy przesuniemy pas na koło 9b (służą do tego widełki z rączką B, ryc. 2), wtedy koło to dzięki zaklinowaniu zacznie obracać wał, a wraz z nim koło zębate 10. Koło 10 wprowadzi nam w ruch koło zębate 11, w którym jest umocowana szufladka 12. Wraz z szufladką zacznie się natychmiast poruszać kamień 6 umieszczony w prowadnicach wahacza i tak do nich dopasowany, że może się jedynie między nimi przesuwać. Mimośrodowy ruch czopa kamienia za pośrednictwem pozostałej prostopadłościennej części kamienia, znajdującej się między prowadnicami kamienia, wywołuje wahadłowy ruch wahacza. Wahacz z kolei nadaje posuwisty ruch zwrotny suwakowi 1 i rydłu A.

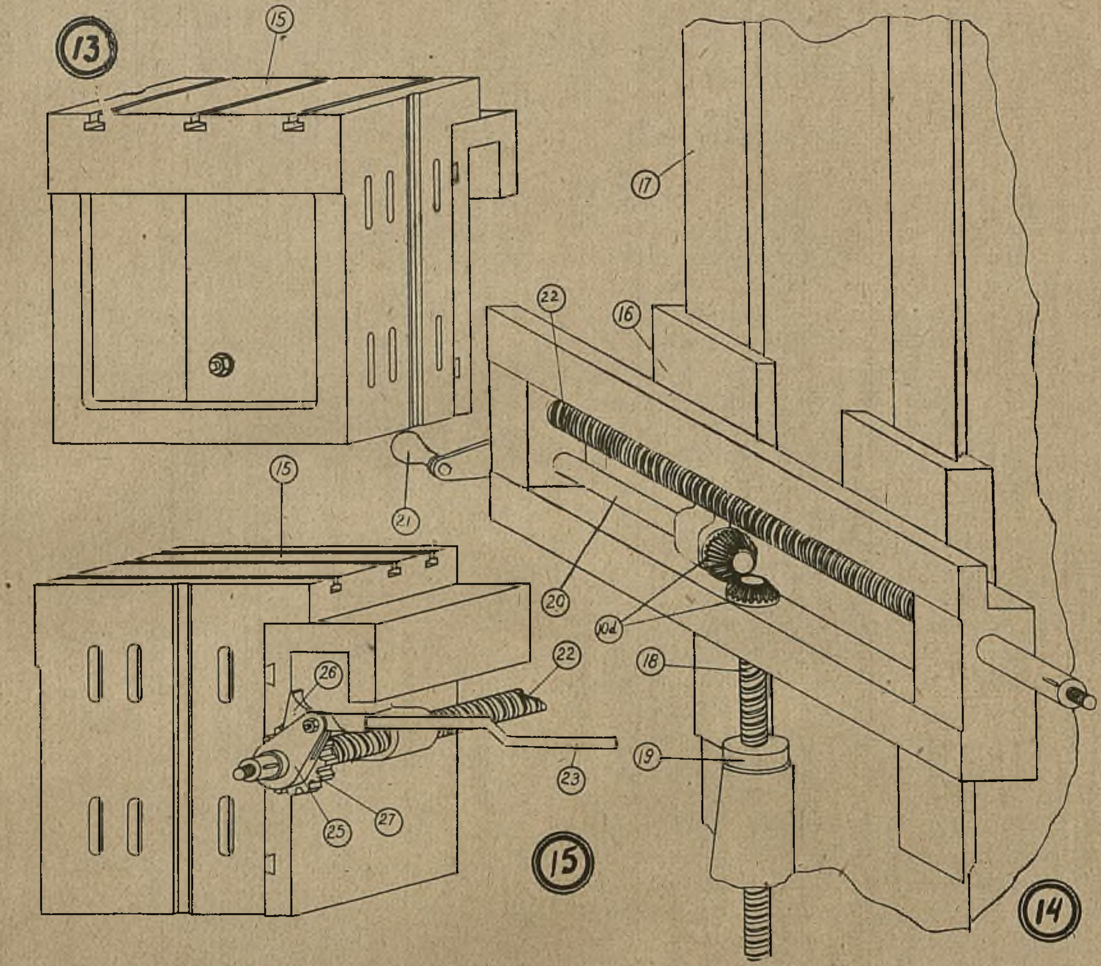
Gdy już zrozumieliśmy zasadę działania tego mechanizmu, łatwo damy sobie radę z ustawieniem skoku suwaka. Cała trudność polega na odpowiednim ustawieniu szufladki 12 względem środka obrotu koła zębatego 11. Obracając wałkiem 20a to w jedną, to w drugą stronę, znajdziemy po kilku próbach odpowiednie położenie kamienia 12, takie, że skok jest nieco większy od długości powierzchni struganej. Śrubą 2 przenosimy ten skok w to miejsce stołu, w którym powierzchnia strugana się znajduje.



Wałek 20a jest nagwintowany tu za prostopadłościennym nacięciem dla założenia korby (ryc. 9). Na ten gwint nakręca się namoletowaną nakrętkę (naciętą tak z wierzchu, żeby ją było wygodnie zakręcać i odkręcać dłonią, ryc. 10). Gdy już ustalimy długość skoku, zaciskamy nakrętkę i wtedy wałek 20a stanowi jedną całość z tuleją-wałem go obejmującym, na którym jest umocowane koło 11. Namoletowana nakrętka uniemożliwia więc zmianę skoku rydła strugarki, co mogłoby nastąpić samoczynnie podczas pracy.

Pionowe nacięcie noża otrzymujemy — jak już zauważyliśmy przy omawianiu ryciny 5 — za pośrednictwem śruby 32. Jeżeli śruba ta jest ustawiona pionowo, to przy obracaniu śruby rydło będzie się również opuszczało lub podnosiło w płaszczyźnie pionowej. Następuje przy tym struganie materiału obrabianego na płaszczyznę prostopadłą do poziomej części stołu, albo też struganie kanału o ściankach również prostopadłych do poziomej części stołu. Jeżeli po zluzowaniu śrub 45a odchylimy skręt pod jakimkolwiek kątem (wskaże go nam skala kątowa nacięta na skręcie na jego brzegu, którym się skręt styka z suwakiem), o ten sam kąt odchyli się oś śruby 32, pod tym samym kątem przy obrocie śruby nastąpi przesunięcie ostrza noża. W ten sposób strugamy wszelkie płaszczyzny brył zamocowanych na stole strugarskim, ustawione pod kątem do poziomej płyty stołu. Najczęściej przeprowadzamy struganie płaskie, poziome. Zamiast przesuwać rydło, przesuwamy tu w jedną lub w drugą stronę stół z materiałem struganym. Po każdym wiórze stół wraz z przedmiotem struganym może być przesuwany nawet samoczynnie. Rydło podczas ruchu do przodu zbiera wiór równy co do grubości temu przesunięciu stołu, powrotny ruch noża musi być naturalnie jałowy, w tym czasie inny mechanizm strugarki przesuwa nóż o grubość wióra, który ma być za chwilę ścięty.

Na rycinie 13 widzimy stół strugarki 15. Na jego powierzchni nacięte są kanały i otwory, w które możemy wkładać śruby potrzebne do zamocowania przedmiotu struganego. Stół strugarki wisi, jest przymocowany do sań poziomej belki, w której jest umieszczona zaopatrzona w korbę śruba 22. Tą śrubą możemy przesuwać stół wzdłuż belki. Wspomnieliśmy o samoczynnym ruchu stołu. Przyjrzyjmy



się teraz, jak on się odbywa. Na rycinie 2, w jej środkowej części, widzimy dwa koła zębate 10a i 10b. Koło 10a umocowane jest na tym samym wale co koło 11 i obraca się wraz z nim, poruszając przy tym koło 10b. W kanał koła 10b, przechodzący przez średnicę tego koła, można wsunąć śrubę. W dowolnym miejscu tego kanału można tą śrubą zamocować uchwyt 24. Uchwyt ten zamocowany jest tak, że może obracać się na śrubie, ale nie może jej przesunąć. Jeżeli śrubę umieścimy w samym środku koła 10b, to podobnie, jak to było z kamieniem przy wahaczu, podczas ruchu maszyny pręt 23 będzie w spoczynku. Jeżeli przesuniemy śrubę względem środka, to zacznie ona krążyć jak korba i przesuwać pręt 23 raz w jedną, raz w drugą stronę. Jednocześnie z tym ruchem nastąpi ruch zapadki 26. Zapadka ta jest tak ukształtowana, że przy ruchu w jedną stronę zahacza o zęby i obraca koło zębate 27, a z nim śrubę 22. Śruba przesuwa wtedy stół strugarki. Przy powrotnym ruchu drążka 23 zapadka ślizga się po zębach i stół wtedy stoi nieruchomo. Zależnie od umieszczenia śruby uchwytu 24 w kanale koła 10b zapadka robi większy lub mniejszy ruch, następuje mniejszy lub większy ruch koła zębatego, mniejsze lub większe przesunięcie stołu, cieńszy lub grubszy wiór zdejmuje rydło. Zapadka jest przykręcona na bolcu i część, która zahacza o zęby, może być ustawiona tak, że stale obraca zęby w jedną stronę lub stale w drugą stronę. Możemy więc otrzymać ruch samoczynny w jednym z dwóch kierunków. Posuw pionowy noża odbywa się tylko w pewnych granicach. Ze względu na konstrukcję śruba 32 nie może być zbyt długa, szufladka nie może być zbyt nisko opuszczana. Przedmioty strugane natomiast mogą mieć bardzo różną wysokość. Aby umożliwić struganie ich powierzchni, strugarkę zaopatrzono w mechanizm opuszczający i podnoszący stół. Cała belka pozioma ze stołem i materiałem na nim zamocowanym może być przesuwana po pionowych prowadnicach korpusu maszyny. Obracając korbą 21 koła 10d i śrubę 18, wysuwamy tę śrubę z nakrętki, która jest na stałe umocowana w korpusie maszyny u podstawy. Śruba pcha wtedy belkę do góry. Przy obrocie korby w przeciwną stronę śruba ciągnie cały zespół części maszyny ku dołowi, stół opuszcza się.

Strugarka wyżej opisana nosi często nazwę „Szepingu". Strugarkę tego typu nazywamy strugarką poprzeczną dla odróżnienia od tak zwanej strugarki podłużnej (heblarki), w której nóż stoi nieruchomo, a stół z materiałem znajduje się stale w ruchu. Strugarek jest bardzo wiele typów. Posiadają one najrozmaitsze konstrukcje, dostosowane do różnych rodzajów wykonywanych robót.

Piotrowski Piotr

ZASTOSOWANIE ŁĄCZNIKÓW
w instalacji elektrycznej

W instalacjach elektrycznych używa się rozmaitych łączników w zależności od roli, jaką mają spełniać.

Łącznikami nazywamy przyrządy, służące do przerywania lub łączenia obwodów elektrycznych. Dzielą się one na wyłączniki, służące do łączenia lub wyłączenia i przełączniki, przełączające z jednego obwodu na drugi, np. przy przełączaniu jednej grupy lamp na drugą.

Rozmaite typy łączników wraz z ich zastosowaniem podaje poniższa tabela (tab. I.). Podzielona jest ona wg osi pionowej na trzy części. W pierwszej podany jest plan ideowy, to zn. narysowana jest zasada działania w sposób najbardziej przejrzysty. Poniżej podany jest odpowiedni plan instalacyjny, to jest sposób przedstawiania przebiegu instalacji elektrycznej na planie (np. dla elektrowni). Plan ten wykonujemy jako „jednokreskowy", tzn. prowadzimy jedną linię, a ilość kresek przecinających prostopadle daną linię daje nam faktyczną ilość przewodów. Dzięki temu znakownictwu plan taki : -t bardzo przejrzysty i nie nastręcza nam kłopotów przy rysowaniu. Łączniki na planie oznaczamy też odpowiednimi symbolami uwidocznionymi w drugiej poziomej rubryce.

Ostatnia rubryka przedstawia nam plany montażowe, tj. rzeczywisty układ przewodów. Przez „O" i „R" oznaczono dwa przewody sieci trójfazowej. Śledząc dla odpowiedniego łącznika po kolei wszystkie trzy pionowe rubryki, które z punktu widzenia elektrotechnicznego to samo przedstawiają, możemy w łatwy sposób przyswoić sobie rozmaite typy instalacyj elektrycznych.

Przejdziemy po kolei poszczególne typy łączników i przełączników.

Wyłącznik jednobiegunowy

Wyłącznika tego używa się dla obwodów obciążonych lampami w miejscach suchych. Służy on do włączania i wyłączania jednej lampy lub jednej grupy lamp. Jak widać z planu ideowego tego wyłącznika, jeden jego zacisk załączony jest na przewód „R", drugi poprzez lampę na przewód „O". W położeniu tym lampa pali się, bowiem mamy obwód zamknięty („O"-lampa-„R"). Po przekręceniu kurka wyłącznika o 90° gasimy lampę, bowiem obwód zostaje przerwany. Ponieważ przerywamy obwód tylko od strony przewodu „R", a żarówka dalej jest połączona z drugim przewodem, a więc biegunem, dlatego wyłącznik ten nazywa się jednobiegunowy.

Dodać należy, iż przy prądzie zmiennym sieci trójfazowej z przewodem zerowym, np. 380/220 V, lampy włącza się między przewód fazowy i zerowy, a więc na napięcie fazowe w tym wypadku 220 V. Przy sieci trójfazowej bez przewodu zerowego np. 3 × 220 V włącza się pomiędzy dwa dowolne przewody. Z podanego rysunku wynika, że sieć jest trójfazowa czteroprzewodowa; na ryc. dwa przewody „O" i „R" przedstawiają nam linię jednofazową sieci trójfazowej.

Na planie montażowym mamy narysowany rzeczywisty układ przewodów. Mamy tu wyłącznik, z którego biegną dwa przewody, np. w rurce. Jeden przewód łączy się w puszce z przewodem „R", drugi zaś biegnie w rurce do drugiej puszki i następnie do punktu świetlnego, do którego z drugiej strony dochodzi przewód, łączący się z przewodem zerowym. Obieg prądu wygląda tu następująco: R-a-b-c-d-O. (Patrz plan montażowy).

Na podstawie planu montażowego rysujemy plan instalacyjny, znacząc kreskami rzeczywistą ilość przewodów. Miejsce łączenia przewodów oznaczamy kropką. Wyłącznik jednobiegunowy jest najczęstszym i najprostszym typem łącznika w instalacji wnętrzowej.

Wyłącznik dwubiegunowy

O ile w wyłączniku jednobiegunowym przerwa następuje tylko na jednym biegunie, to w wyłączniku dwubiegunowym mamy odłączenie odbiornika, np. żarówki, na dwóch biegunach, skąd jego nazwa. Po odłączeniu odbiornik jest całkowicie odłączony od sieci.

Na rysunku jest przedstawiona chwila, gdy odbiornik jest załączony. Zauważyć należy, że o ile w wyłączniku jednobiegunowym część obrotowa, tzw. gwiazdka, łączy dwa przeciwległe kontakty, to w dwubiegunowym wyłączniku połączone są kontakty blisko siebie leżące, zaś gwiazdka między kontaktami przeciwległymi nie przewodzi. Po obróceniu gwiazdki o ćwierć obrotu w prawo przerywamy obwód z dwóch stron odbiornika.

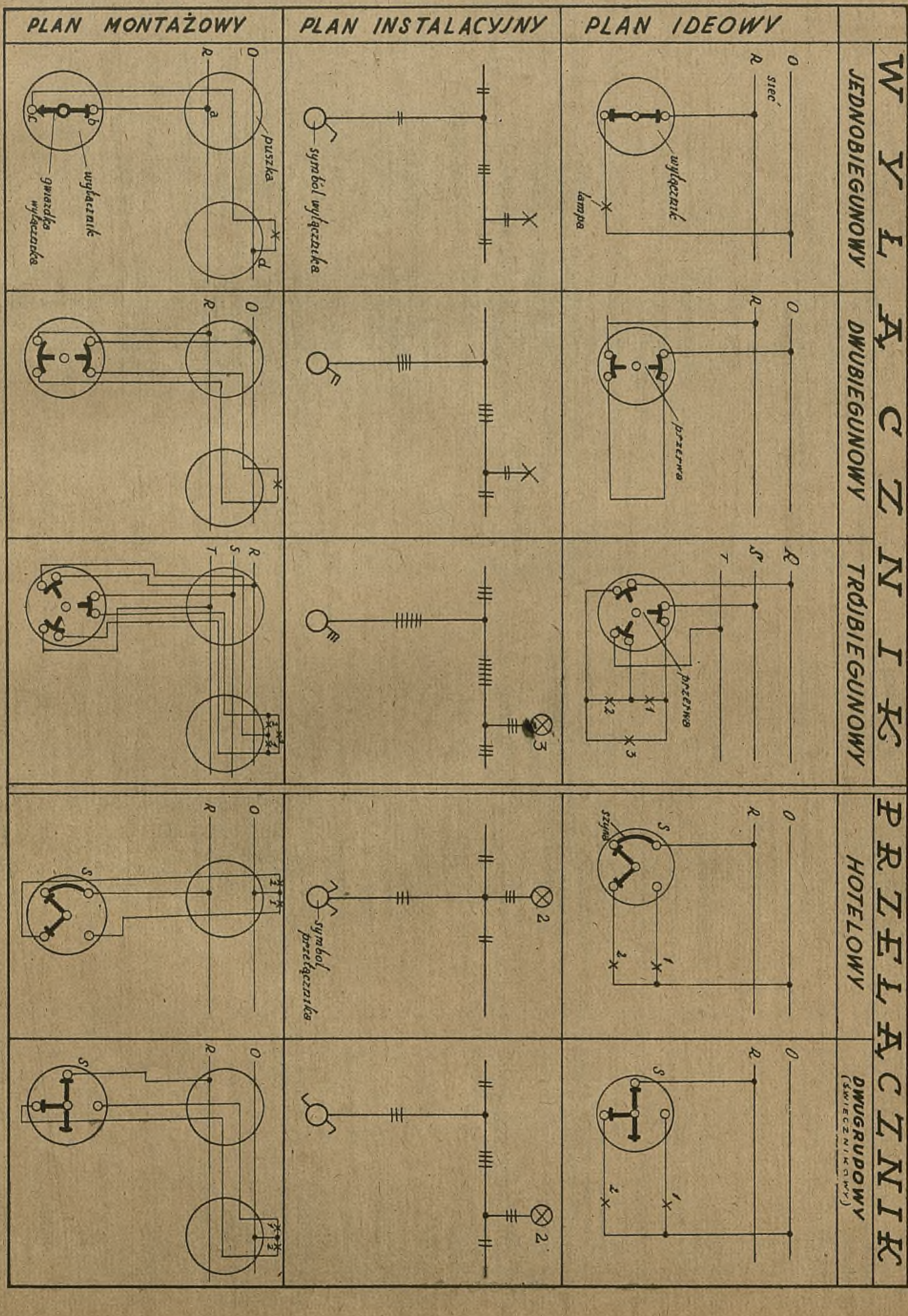
Wyłączników tych używa się do dwubiegunowych obwodów, których obciążenie stanowią silniki lub piecyki, oraz do obwodów świetlnych w pomieszczeniach wilgotnych, mokrych lub specjalnie narażonych. W tym wypadku używa się ich w specjalnym, hermetycznym okapturzeniu żeliwnym lub bakelitowym.

Także na tablicach mają one zastosowanie dla całkowitego wyłączenia dwubiegunowego obwodu. Niektóre firmy robią gniazda bezpiecznikowe wraz z dwubiegunowym wyłącznikiem, pozwalającym na swobodną naprawę bezpieczników lub instalacji bez konieczności wykręcania stopek.

Wyłącznik trójbiegunowy

Wyłączników tych używa się do obwodów trójbiegunowych np. do wyłączania całej instalacji świetlnej danego mieszkania czy domu, o ile wyprowadzone są wszystkie trzy bieguny do trójbiegunowych odbiorników siły (silników) lub do większych grzejników. Najczęstsze zastosowanie ich jest w warsztatach.

Na rycinie pokazana jest chwila załączenia wszystkich trzech żarówek na sieć trójfazową „R",„S",„T". Po przekręceniu wyłącznika o jedną szóstą część obrotu wyłączamy całkowicie odbiorniki od sieci.


PLAN MONTAŻOWY
PLAN INSTALACYJNY
PLAN IDEOWY
WYŁĄCZNIK
JEDNOBIEGUNOWY
DWUBIEGUNOWY
TRÓJBIEGUNOWY
PRZEŁĄCZNIK
HOTELOWY
DWUGRUPOWY
(ŚWIECZNIKOWY)
puszka
wyłącznik
gwiazdka wyłącznika
symbol wyłącznika
sieć
lampa
przerwa
szyna
symbol przełącznika

Na planie instalacyjnym punkt świetlny oznaczony krzyżykiem otoczony jest kółkiem i przy nim stoi liczba 3. Oznaczamy w ten sposób rzeczywistą ilość grup, w tym wypadku trzy.

Omówiliśmy wszystkie wyłączniki, mające zastosowanie w instalacji.

Teraz omówimy przełączniki.

Przełącznik hotelowy

Przełącznik ten łączy lub wyłącza dwie lampy, względnie dwie grupy lamp w ten sposób, że może się świecić albo jedna albo druga, ale nie mogą się świecić obie razem.

Najczęstsze zastosowanie tego przełącznika jest w hotelach i pensjonatach, w których instalacja taka ma za zadanie, aby gość nie korzystał równocześnie z dwu źródeł światła np. z lampy wiszącej i stojącej.

Wyłącznik ten ma cztery kontakty z trzema śrubami zaciskowymi. Dwa kontakty są połączone szyną metalową.

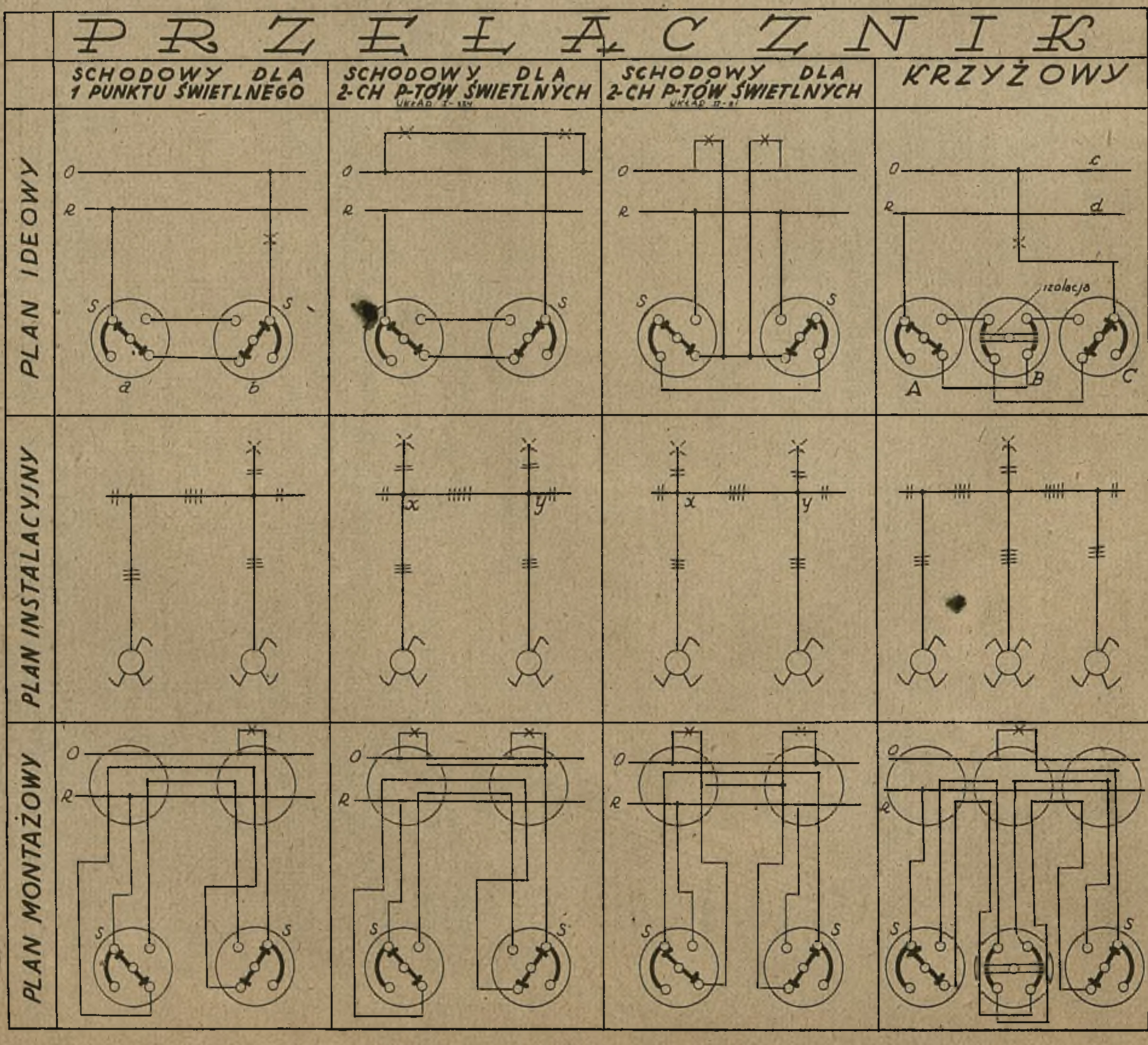
Na rycinie przedstawiona jest chwila załączenia drugiej lampy (2). Po przekręceniu gwiazdki o ćwierć obrotu w prawo gaśnie lampa 2; przy dalszym obrocie zapala się lampa 1. Dalszy obrót powoduje całkowite wyłączenie lamp na jednym biegunie. Zacisk oznaczony przez „S" łączy bezpośrednio przełącznik z siecią; jest to tzw. zacisk prądowy; dalsze dwa łączą przełącznik z lampami.

Przełącznika hotelowego można też użyć w połączeniu z dwoma lampami do tzw. układu „na ciemno". Przy pewnym położeniu gwiazdki przełącznika pali się jedna lampa, przy następnym dwie lampy połączone w szereg. Rzecz jasna, iż lampy w połączeniu szeregowym będą paliły się znacznie ciemniej. Należy dodać, iż w tym układzie muszą być moce żarówek takie same.

Przełącznik dwugrupowy

Przełącznik ten zwany też świecznikiem, służy do stopniowego przełączania dwu grup lamp. Przełączników tych używa się prawie we wszystkich większych pokojach mieszkalnych (jadalnych, salonach, gabinetach), mających wielopłomienne świeczniki, by móc włączyć jedną lub drugą grupę lamp, albo też obie razem.

Przełącznik ten ma trzy zaciski, z których jeden, oznaczony literą S, tzw. prądowy, łączymy z siecią, pozostałe dwa z punktami świetlnymi. W położeniu



gwiazdki, jak podaje rycina, pali się lampa, oznaczona dwójką. Po przekręceniu gwiazdki o ćwierć obrotu w prawo palą się obie lampy. Dalszy obrót powoduje zapalenie się tylko pierwszej lampy, druga natomiast gaśnie. Przy dalszym obrocie wyłącza się pierwsza lampa, bowiem nie ma połączenia gwiazdki z zaciskiem S.

Przełącznik należy tak załączać, aby paliła się najpierw mniejsza grupa lamp.

Przełącznik schodowy

Przełącznik ten służy do odłączania i załączania lampy lub grupy lamp niezależnie z dwu miejsc. Używa się ich na korytarzach, schodach, w ścianach, przedpokojach w większych pokojach mieszkalnych itd.

Rozpatrzymy układ przewodów dla jednego punktu świetlnego oraz dla dwóch.

Przełącznik schodowy dla 1 punktu świetlnego

Na schemacie mamy jeden punkt świetlny i dwa przełączniki schodowe „a" i „b".

W położeniu uwidocznionym na schemacie lampa jest załączona, bowiem jak łatwo sprawdzić mamy obwód zamknięty. Przekręćmy przełącznik lampy o ćwierć obrotu w prawo, to przekonamy się, iż lampa zgaśnie, a teraz przekręćmy kurkiem przełącznika „b" w prawo — lampa znów się zapaliła. Mamy więc tu istotnie możność załączania i wyłączania lampy z dwu miejsc niezależnie od położenia drugiego przełącznika.

Przełącznik schodowy dla 2 punktów świetlnych

Pierwszy i drugi schemat przedstawiają nam dwa punkty świetlne zapalane i gaszone z dwu miejsc. Schemat pierwszy różni się od poprzedniego dodaniem równolegle jeszcze jednego punktu świetlnego.

Pierwszy schemat przedstawia chwilę załączenia obu lamp na sieci, drugi zaś chwilę, w której są wyłączone.

Pod względem elektrycznym oba schematy są równowartościowe. Z punktu widzenia oszczędności przewodów drugi schemat jest korzystniejszy, bowiem o ile w pierwszym między punktami świetlnymi (x-y) musimy dać pięć przewodów, to w układzie drugim wystarczą tylko cztery przewody. Schemat zaś drugi wymaga więcej łączeń w puszkach.

Można też zrobić taki układ, składający się z dwu punktów świetlnych i jednego przełącznika schodowego, w którym przy jednym położeniu gwiazdki przełącznika pali się jedna lampa; przy drugim zaś położeniu druga, nie można jednak używać obu na raz.

Układu tego używa się do oświetlenia przedziałów osobowych wozów kolejowych, by można zapalić do czytania jasne światło lub do spania ciemne (niebieskie), bez możności wyłączania.

Przełącznik krzyżowy

Gdy chcemy załączać i wyłączać z więcej niż dwu miejsc, to używamy do tego układu dwu przełączników schodowych i jednego względnie więcej przełączników krzyżowych. Przełączników tych używa się w korytarzach, w klatkach schodowych, w długich sieniach, w dużych pokojach o kilku wejściach itd.

Rycina przedstawia jeden punkt świetlny i trzy przełączniki; dwa schodowe i jeden krzyżowy.

Na schemacie podana jest chwila wyłączenia lampy. Gdy przekręcimy w prawo gwiazdkę przełącznika „C", to obwód zamknie się i lampa się zapali. Możemy przekręcić kurek przełącznika „B" lub „A", toteż otrzymamy w rezultacie zapalenie się lampy, co łatwo ze schematu sprawdzić. Zaznaczyć należy, że w przełączniku krzyżowym, w gwiazdce część łącząca łuki metalowe, służące do zwierania sąsiednich kontaktów, nie łączy ich ze sobą.

Widzimy więc, że przełączniki schodowe wraz z krzyżowymi dają nam możność niezależnego zapalania lamp w wielu miejscach.

Gdybyśmy chcieli załączać i wyłączać z czterech miejsc, należałoby dać na skraju dwa przełączniki schodowe, a w środku dwa krzyżowe.

Gdy chcemy dać również gniazda wtyczkowe, co bardzo często w instalacji ma miejsce, to należy włączyć przewody idące do gniazda w miejsca linii będącej stale pod napięciem bez względu na położenie łączników, na przykład „c", „d" na schemacie przełącznika krzyżowego.

— — — — — — — — — — —

A teraz parę słów o wykonaniu i kupnie łączników. Materiałami używanymi do wyrobu oprawy łączników jest bakelit i porcelana. Jakkolwiek łączniki bakelitowe są bardzo rozpowszechnione, to jednak posiadają poważną wadę, a mianowicie są mało odporne na uderzenia mechaniczne.

Zależnie od budowy mechanizmu rączki łącznika, którą wprawiamy w ruch, łączniki można podzielić na pokrętne, kciukowe (hebelkowe) i przyciskowe.

Bardzo wygodne są łączniki kciukowe, ponieważ pozwalają na włączenie lub wyłączenie od razu dowolnej grupy lamp, a również z punktu widzenia higieny godne są polecenia.

Przy zakupie łącznika należy podać: typ łącznika, np. świecznikowy, dalej natężenie prądu, jakie musi łącznik wytrzymać, np.: 6 A, następnie rodzaj budowy łącznika, np.: pokrętny.

Również należy zaznaczyć, czy ma być podtynkowy (do puszek), czy nadtynkowy — do przymocowania na ścianie. Następnie należy podać materiał, np.: bakelitowy; można też dodać specjalne wymagania, np.: wyłącznik z płytką szklaną okrągłą, lub z płytką bakelitową kwadratową odpowiedniego koloru itd. Do instalacji świetlnej łączniki wyrabiane są na napięcie 250 wolt.

Przy kupnie łącznika należy zwrócić uwagę na migowość, tzn.: że gdy kręcimy kurkiem, lub przechylamy kciuk łącznika gwiazdka kontaktowa musi bardzo prędko przejść w położenie końcowe. Gdy szybkość skoku gwiazdki jest zależna od szybkości, z jaką kręcimy łącznik nie jest migowy, a więc kiepski. Silne i szybkie zatrzaśnięcie przy przekręcaniu łącznika jest podstawą jego dobrego funkcjonowania.

Niestety takich łączników w handlu bardzo mało się spotyka.

Inż. A. B.

ORNAMENTYKA

Ornamentyka stanowi dział artystycznej twórczości, który w ostatnim stuleciu niezasłużenie mało wzbudzał zainteresowania. Mnóstwo mniej wartościowych elaboratów pochodzących z ostatnich dziesięcioleci przyczyniło się do zaniku uznania dla wszelkiego rodzaju ornamentu; wszelako z tej dziedziny sztuki stosowanej naszą radość i zadowolenie estetyczne powinny wzbudzać najlepsze przykłady.

Formy ornamentacyjne mogą być proste lub skomplikowane, mogą odznaczać się zwartością lub też płynnością. Do tych grup będzie można podporządkować zarówno ryte ornamenty na prehistorycznych naczyniach, kropkowane szlaki współczesnej tapety, kwiatowe wzory wiedeńskiego materiału warsztatowego, bogatą kompozycję wschodniego dywanu itd.

Ornamentem jest zarówno wzór paskowy, jak i karowy wzór chłopskiego płótna lnianego, albo też meander lub germański wzór plecionki. Elementem wspólnym wszystkich tych produktów artystycznego tworzenia jest pewien kształt abstrahowanej żywotności, pewien rodzaj uzmysłowionej prawidłowości w budowie, w rozczłonkowaniu szlaku albo też w wzajemnym uzupełnianiu się części składowych.

Podstawą działania ornamentu jest prawidłowość, której wpływ na nasze odczuwanie piękna najlepiej się uwypukla porównując go z oddziaływaniem muzyki. Zarówno muzyka jak i ornament posiadają swoisty rytm[1]). W gruncie rzeczy muzyka, taniec, architektura i ornamentyka są abstarakcyjnymi formami wyrażania się; abstrakcyjność tkwi w tym, że nie biorą one swej istotnej treści z iluzji prawzoru natury. Dopiero na drugorzędnym planie ta forma wyrażania się posługuje się siłami natury korzystając przy tym z metod wyobrażeniowych przenośni. Pozornie zaprzeczają temu liczne ornamenty roślin, kwiatów i zwierząt. Wszelako w tych wszystkich wypadkach, w których występują obrazy zaczerpnięte z bezpośredniej obserwacji przyrody, mamy do czynienia z ucieleśnieniem sił, w gruncie rzeczy odczutych abstrakcyjnie i oderwanych od zjawiska zaobserwowanego.

Warunkiem zasadniczym oddziaływania ornamentu jest, iż posiadamy zdolność widzenia w postaci rytmu odmieniających się związków i kolejnego po sobie następowania abstrakcyjnych form. O ile nie posiadamy tej zdolności, żaden ornament nie będzie przez nas zrozumiany, podobnie jak muzyka nie będzie odczuta przez osobę niemuzykalną.

Ornamentyka zawsze się wiąże z jakimś celem estetycznym i działa w powiązaniu z realnym przedmiotem: może to być bryła gmachu czy też monumentu, jak również tkanina, przyrząd, naczynie a nawet jakaś postać. Ornament może być elementem służącym względnie podkreślającym, może dzielić na części lub ożywiać, może przedmiotowi nadać wagę lub lekkość — a przede wszystkim podwyższa jego wartość. Ornament należy do objektu, który przezeń zyskuje ład i jasność albo też pełnię i bogactwo; związany jest z materią, z materiałem, przy pomocy którego się manifestuje. Takiej formy związanej domagają się mimowolne odruchy ludzkiej jaźni. Zawarta ona jest w pulsujących siłach życia: w dwutakcie oddechu i w biciu serca, w zmianie dnia i nocy. Rytmiczny przebieg wszelkich zjawisk życiowych, ich periodyczne powtarzanie się, jest obrazem tych sił, z których wyrósł ornament. Powtarzanie elementów, posiadających tę samą naturę, oraz wyrównywanie przeciwieństw wrażeń, doznanych przez człowieka w przyrodzie, stanowią działające tło i właściwy temat ornamentu.

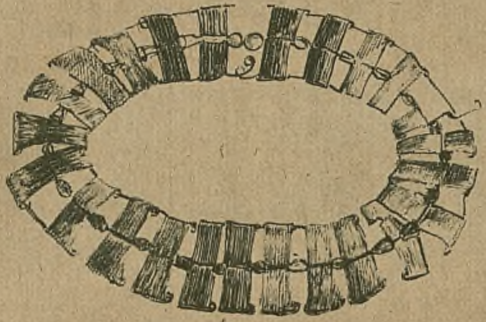
Jak w ogóle powstaje ornament? Przede wszystkim z radości nad samą rzeczą i nad robotą; wszelako poza zamiarem zdobienia znajduje się przemożny pęd za żywym wyrazem, równocześnie też potrzeba powiększenia wartości i powagi przedmiotu, mającego być ozdobionym. By koronować i uwieńczyć człowiek od pradawnych czasów posługiwał się ornamentem. Ozdabia się przedmioty, aby je pokochać.

Badania naukowe stwierdziły, że zarówno w ornamencie wczesno-historycznym jak i w późniejszym europejskim i pozaeuropejskim poszczególne składniki kompozycji ornamentalnej, poszczególne figury abstrakcyjne oraz pewne wyobrażenia roślin i zwierząt mają również znaczenie symboliczne. Okazało się, że dziś jeszcze u różnych plemion pierwotnych dużo ornamentów posiada żywe znaczenie jako formy zaklęć i że figury i kombinacje liniowe, które nam się wydają ornamentami, po części stosowane są jako czarodziejskie zaklęcia, po części zaś służą utrwalaniu i przekazywaniu wiadomości o stosunkach prawnych czy też o innych sprawach. Wydaje się więc uzasadnione przypuszczenie, że ornament pierwotnie się rozwinął jako pewnego rodzaju wstępny etap pisma.

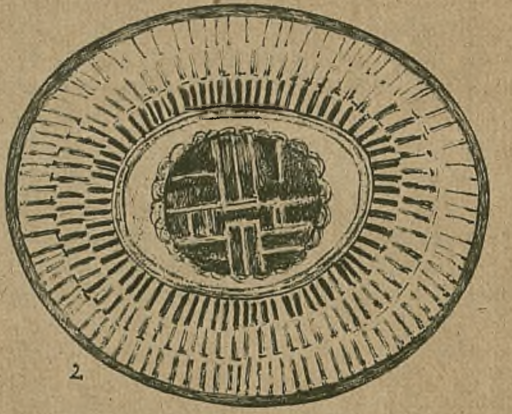
Ale to wszystko nie zmienia zasadniczego faktu, że istota ornamentu, czyli to, co ornament czyni ornamentem, nie tkwi w jakiejś treści czy też w jakimś „sensie", którego znaczenie leży poza sferą widzialności, lecz że ornament podobnie jak muzyka sam w sobie jest celem i treścią.

Za wszystkich czasów te same typy ornamentu znalazły zastosowanie w zupełnie różnorodnych technikach i w różnorodnym materiale. Wprawdzie ta lub inna technika wykonania szczególnie odpowiada pewnemu rodzajowi ornamentacji, jednakowoż nie ma takich wzorów, które by wyłącznie nadawały się do robót tkackich, do plecionek, druku, mozaiki czy też do prac rytowniczych. Te same wzory siatkowe lub plecionkowe znajdują zastosowanie w pracach kutych jak i wypalanych, w rytych zarówno jak i w plecionkach, tłoczone albo też wykładane w brązie lub w porcelanie, w marmurze jak i na robotach wykonanych z łyka.

[1]) Patrz również rozdział „Rytm pracy" w książce Dra Feliksa Burdeckiego pt. „Droga do powszechnego ideału pracy" — Polskie Wydawnictwo Sp. z o. o. Warszawa, 1942.



1



2



3



4



5



6

Kilka przykładów może nam to wyjaśnić — przyjrzyjmy się rysunkom.

Na wzory paskowe, siatkowe, romboidalne i inne natrafiamy, przyglądając się wszelkim materiałom i technikom, stosowanym w zdobnictwie. Ta sama ornamentyka występuje przy materiałach tkackich jak i architektonicznych, przy naczyniach i przy plecionkach. Istnieją słupy zdobione w pasy, w szlaki rombowe, w wzory zygzakowate, podobnie jak istnieją sukna, kosze i naczynia z wzorami paskowymi, siatkowymi lub zygzakowatymi.

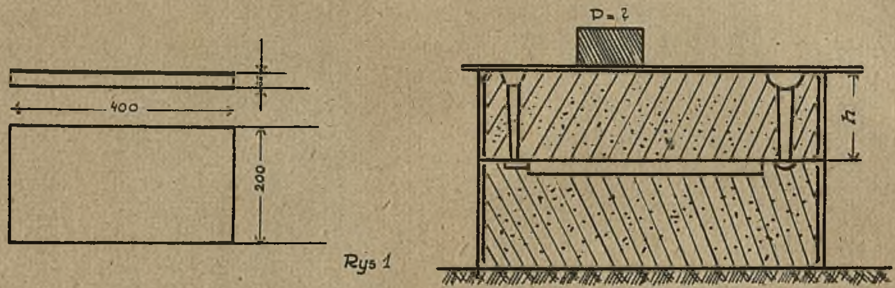
Czyżby przyczyną tego faktu była niewrażliwość ornamentu na specyficzne właściwości i wymagania materiału warsztatowego, narzędzia albo też przedmiotu? Zapewne nie! Tylko wtedy zrozumiemy powszechność i uniwersalność szlaku ornamentalnego, gdy uwzględnimy duchową istotę ornamentyki, która sama w sobie posiada swoją treść związaną najintymniej z naturą człowieka.

Pełna czaru odwieczna przeciwstawność i spoistość istoty ornamentu oraz materiału, techniki i przeznaczenia przynosi ucieleśnienie zrodzonej w człowieku idei i obdarowywa nas niezmierzonym bogactwem możliwości kształtowania. Ta wielość i wielorakość form sprawia, że ornament może się nam zawsze przedstawić jako twór nowy i skończenie piękny.

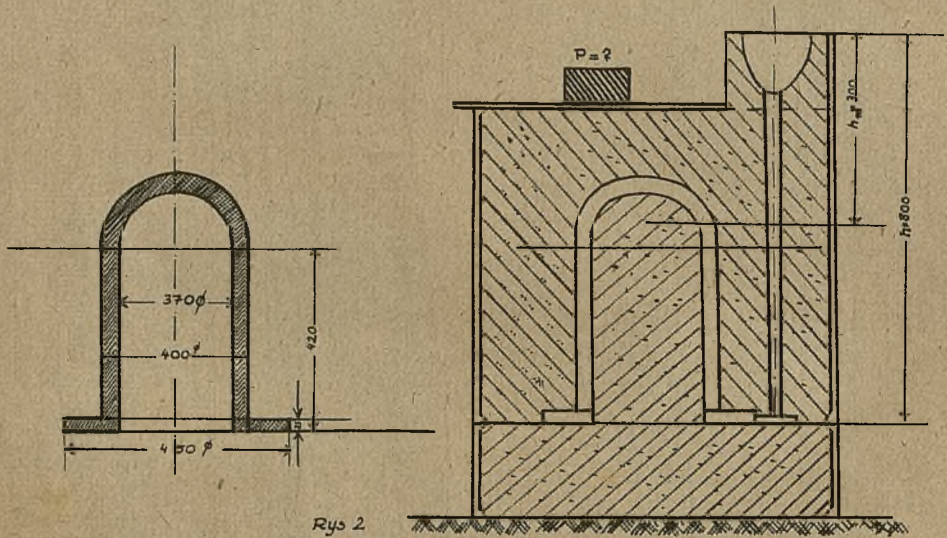
Pauli M. H.

CIŚNIENIE W FORMIE ODLEWNICZEJ

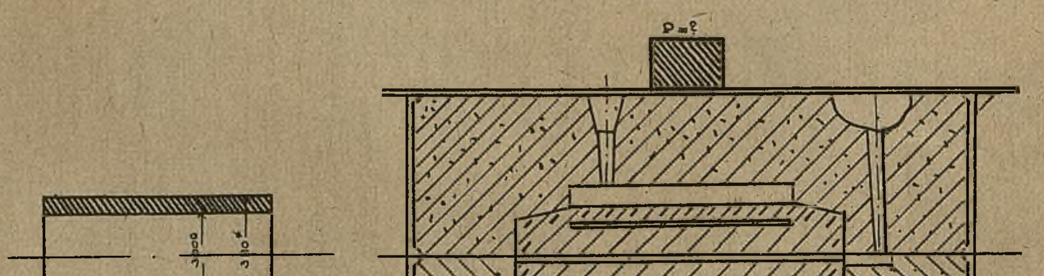
Powszechnie znana jest okoliczność, że płynne żelazo przy odlewie wywiera duże ciśnienie na ściany boczne i powierzchnię skrzyni wierzchniej. Boczne ciśnienie płynu zostaje zneutralizowane przez boczne ściany skrzyń formierskich albo też przez mocno przylegającą oprawę pierścieniową; niszczące działanie ciśnienia na podstawę zostaje wyrównane odpowiednią budową formy odlewu. Siłom natomiast, wywierającym nacisk na skrzynię wierzchnią i grożącym jej odsadzeniem, przeciwdziała się w ten sposób, że sprzęża się ze sobą skrzynie i obciąża ciężarami. Nie trudno obliczyć ciężar potrzebnych każdorazowo przeciwwag; pamiętać należy, że ciśnienie działające na skrzynię wierzchnią w przybliżeniu odpowiada ciężarowi bryły metalu, której podstawa posiada poziomy przekrój części lanej, a której wy-



Rys 1



Rys 2



Rys. 3.

sokość h (patrz rys. 1) jest odległością między górną powierzchnią wlewu i daną powierzchnią przekroju. Oznaczmy ciśnienie całkowite, a więc „siłę wyporu", przez D, powierzchnię skrzyni wierzchniej (część zajętą przez żelazo) przez F, a wysokość wlewu przez h, wtedy $D = F \cdot h \cdot s$, przy czym s jest ciężarem właściwym płynnego metalu, F zaś wyrażone zostaje w dm^2. Dla przedstawionej na rys. 1 płyty żeliwnej mieć więc będziemy następujące wyniki:

$$D = F \cdot h \cdot s$$
$$F = 2 \cdot 4 = 8\ dm^2;\ h = 1{,}2\ dm;\ s = 7$$
$$D = 8 \cdot 1{,}2 \cdot 7 \text{ (ciężar właściwy żeliwa}$$
$$D = 67{,}2\ kg \qquad \text{mniej więcej 7)}$$

Gdy od tego wyniku odejmiemy ciężar własny skrzyni formierskiej, otrzymujemy wartość resztującą P ciśnienia, jakie należy wyrównać przeciwwagami skrzyni wierzchniej. Ponieważ wytwarzające się gazy również wywierają duży nacisk i ponieważ zaraz po skrzepnięciu metalu następuje powiększenie objętości, powodujące niemałą przewagę, wobec tego w następujących rozważaniach nie uwzględniamy zupełnie ciężaru własnego skrzyni wierzchniej, natomiast stale o tym pamiętamy, że lepiej jest obciążać za wysoko, aniżeli za nisko.

Podobnie jak w poprzednim przykładzie kalkulujemy siłę wyporu w wypadku odlewu cylindra prasy z rys. 2. Należy tylko uwzględnić, że powierzchnia całkowita F składa się z powierzchni pierścieniowej F_1 oraz z powierzchni półkulistej F_2, dla których odpowiednimi wysokościami wlewu są $h_1 = 800$ mm, względnie hm (wartość wysokości dla półkuli). Wypór dla powierzchni pierścieniowej wynosi odpowiednio do wymienionej na wstępie formuły:

$$D_1 = F_1 \cdot h_1 \cdot s$$
$$F_1 = \frac{4{,}5 \cdot 4{,}5 \cdot 3{,}14}{4} - \frac{4{,}0 \cdot 4{,}0 \cdot 3{,}14}{4}$$
$$= 15{,}9\ dm^2 - 12{,}56\ dm^2$$
$$= 3{,}34\ dm^2$$
$$h_1 = 8\ dm;\ s = 7$$
$$\text{a więc } D_1 = 3{,}34 \cdot 8 \cdot 7 = 188\ kg$$

Jeśli oznaczymy wypór powierzchni półkulistej przez D_2, wtedy formuła brzmi:

$$D_2 = F_2 \cdot h_m \cdot s$$
$$F_2 = \frac{4{,}0 \cdot 4{,}0 \cdot 3{,}14}{4} = 12{,}56\ dm^2$$
$$h_m = 3\ dm \text{ (patrz rysunek)}$$
$$D_2 = 12{,}56 \cdot 3 \cdot 7 = 263{,}76\ kg$$

Ciśnienie ogólne równałoby się więc $D_1 + D_2$; a więc:

$$D = D_1 + D_2$$
$$= 188 + 263{,}76\ kg = 451{,}76\ kg$$

Hydrauliczny cylinder mógłby oczywiście i w ten sposób być odlany, iżby powierzchnia półkulista znalazła się na spodzie, wtedy jądro K zawieszone będzie w skrzyni wierzchniej.

Jeżeli forma odlewnicza tak jak na rys. 3. posiada jądro ułożone horyzontalnie, wtedy łączna siła wyporu D składa się z wyporu jądra D_1 oraz wyporu D_2, skierowanych przeciwko górnej powierzchni skrzyni. Siła D_1, napierająca na jądro, równa jest ciężarowi metalu wypartego przez jądro (odjąć należy mały ciężar jądra, którego ciężar właściwy w przybliżeniu równa się 1,5) bez względu na wysokość płynu w wlewie. D_1 równa się zatem: Objętość jądra V razy ciężar właściwy s (dla brązu 8);

$$D_1 = V \cdot s$$

Nie bierzmy pod uwagę ubytku, spowodowanego skurczeniem i obróbką; załóżmy, że średnica jądra wynosi 300 mm, a jego długość 440 mm, wtedy

$$V = \frac{3{,}0 \cdot 3{,}0 \cdot 3{,}14 \cdot 4{,}4}{4} = 31{,}06\ dm^3;$$
$$\text{a } D_1 = V \cdot s = 31{,}06 \cdot 8 = 248{,}5\ kg$$

Siła wyporu, skierowana przeciw górnej powierzchni, będzie

$$D_2 = F \cdot h \cdot s$$
$$F = 3{,}8 \cdot 4{,}4 = 16{,}7 \text{ (średni przekrój}$$
$$h_m = 2{,}0;\ s = 8{,}0 \qquad \text{pochwienia)}$$
$$\text{więc } D_2 = 16{,}7 \cdot 2 \cdot 8 = 267{,}2\ kg.$$

Łączna siła wyporu wynosi więc w tym wypadku

$$D = D_1 + D_2$$
$$= 248{,}5 + 267{,}2 = 515{,}7\ kg.$$

Obliczone tu siły nacisku nie są oczywiście wyjątkowo wysokie. W praktyce warsztatowej zachodzą wypadki, w których występują obciążenia 90000 kg i więcej. Mieliśmy zamiar, rozpatrzyć tu wyłącznie podstawowe problemy; mamy nadzieję, że przytoczone tu typowe przykłady umożliwią samodzielne opracowanie podobnych zagadnień. *Dyr. Gi.*



1792—1942.

Rys historyczny

2000 lat temu Juliusz Cesar pisał swoje „Komentarze o wojnie Gallickiej" przy migotliwym świetle lampki oliwnej. Przy świetle takiej samej lampki, jaką dziesiątki pokoleń przed nim i dziesiątki pokoleń po nim rozpraszało mrok wieczorów i nocy. Świeca woskowa i łojowa pojawia się dopiero w średniowieczu i jeszcze

przepyszny dwór Ludwika XIV oświetlały świece płaczące w kandelabrach, a ich tłuste łzy plamiły aksamity, welury i batysty szat dworzan i samego Króla Słońca.

Krwawe czasy Rewolucji Francuskiej oświetlało już nowe światło, światło lamp Arganda i Quinqueta, które były prototypem naszej obecnej lampy naftowej. Dawno w ziemi rozpadły się prochy aptekarza paryskiego Quinqueta, jednak niezbyt uczciwe imię jego żyje wśród nas po dziś dzień. Sprzedawał on lampę o automatycznym dopływie oleju, posiadającą szkło ochraniające płomień przed zdmuchnięciem, dającą o wiele jaśniejsze światło niż inne lampy. Lampa ta była tak zbudowana, że najlepiej było ją zawiesić na ścianie, skąd przyjęła się nazwa kinkietu na określenie lamp ściennych.

Należy jednak zaznaczyć, że w rękopisach Leonarda da Vinci znajduje się szkic lampy, który może wyobraża lampę, zaopatrzoną w cylinder szklany. Najbardziej wszelako zasłużonym pionierem techniki oświetleniowej XVIII wieku był Aime Argand (1775—1803). Konstrukcję racjonalnego palnika z okrągłym knotem i pomysłowe rozwiązanie problemu dopływu oliwy jemu zawdzięczamy. Przy słynnym balonie Montgolfiera lampa Arganda znalazła zastosowanie. Przy tej też okazji poznał tę ulepszoną lampę Quinquet, który następnie nieuczciwie wykorzystał wynalazek Arganda.

Jedynym paliwem do lamp był wówczas tłuszcz zwierzęcy, oliwa i tran. Tran wielorybi eksploatowano w XVII wieku z takim zapałem, że te „rybie ssaki“ stały przed widmem zupełnego wyniszczenia. Uratował je od całkowitej zagłady, całkiem zresztą niechcący, wielce uczony doktór John Clayton.

Już w roku 1682 Johann Joachim Becher wspomina o palności gazu, wydobywającego się z węgla kamiennego. Clayton chciał zbadać przyczyny powstawania tej nieuchwytnej substancji, której ekplozja czyniła tyle szkód w angielskich kopalniach węgla, a którą my teraz nazywamy gazem kopalnianym.

Clayton umieścił w retorcie żelaznej parę kawałków węgla i zaczął prażyć. Ku jego zdumieniu po pewnym czasie węgiel pokrył się jakąś brunatną cieczą, a u wylotu retorty jasnym płomieniem paliła się jakaś nieuchwytna, niewidoczna substancja. Dużo jednak upłynęło wody w Tamizie, Sekwanie i Renie zanim ludzkość dowiedziała się o dobrodziejstwie odkrycia Claytona.

W szkockiej fabryce Boulton & Watt konstruującej maszyny parowe pomysłu Jamesa Watta, pracował młody, dzielny inżynier William Murdock (1754-1839) Celem pracy Murdocka była kontrola kopalń, które zaopatrzyły się w maszyny Watta. Murdock miał jedno dziwne przyzwyczajenie: zamiast dozorować kotły maszyn, godzinami wpatrywał się w ogień palenisk. Interesował go gaz z węgla, ta niedawno odkryta substancja. Powtórzył doświadczenie Claytona i po udanych próbach praktycznych w roku 1792 oświetlił gazem swój dom.

W dziesięć lat potem Murdock zakłada oświetlenie gazowe w fabryce swoich pracodawców, a w roku 1808 wygłasza swój słynny wykład o oświetleniu gazowym przed Royal Society w Edynburgu, otrzymując następnie złoty medal Rumforda.

Równocześnie we Francji Filip Le Bon (1769-1804) zastosował do oświetlenia gaz, powstały z suchej destylacji drzewa. Żaden jednak z nich nie był prorokiem we własnej ojczyźnie. Napoleon wyraził się o wynalazku Le Bona jako o wielkim absurdzie, a wielki romansopisarz Walter Scott nazywał współczesnego mu Murdocka wariatem, który dymem chce oświetlać miasto, a Katedrę Westminsterką chce zamienić na gazometr. Znalazł się jednak człowiek bardzo sprytny, nazwiskiem Winzer względnie Winsor, który chcąc wykorzystać pomysły Murdocka i Le Bona założył olbrzymie towarzystwo akcyjne, mające na celu zaprowadzenie światła gazowego w Londynie. Bankructwo tego towarzystwa zainteresowało dopiero społeczeństwo angielskie i francuskie wynalazkiem. Już w roku 1815 cały Londyn, a w pięć lat później Paryż były oświetlone lampami gazowymi. Tymczasem mieszkaniec Warszawy lub Krakowa musiał jeszcze przez lat czterdzieści oświetlać sobie w nocy drogę do domu pochodnią i gasić ją przy wejściu do domu w specjalnych wykutych koło bramy gasielnicach.

Z ulic oświetlenie gazowe powędrowało do mieszkań prywatnych. Początkowo nie prowadzono gazu za pomocą rur, lecz sprzedawano go w stanie skomprymowanym w specjalnych flaszkach.

— Kupujcie gaz! Kupujcie gaaaaaz! — rozlegało się po ulicach Londynu, Berlina i Paryża.

Ten flaszkowy gaz miał jedną nieprzyjemną wadę, o ile mianowicie w lecie palił się jasnym płomieniem, to w zimie płomyk jego ledwie było widać, a na dnie flaszki wydzielała się jakaś ciecz. Zwrócono się wówczas do Michała Faradaya o radę.

Faraday (1791—1867) zbadał dokładnie tę ciecz, nazwał ją benzolem i orzekł, że właśnie ona daje płomieniowi gazowemu dużą moc oświecenia. A że benzol pod wpływem zimna słabiej się rozpuszcza w gazie, więc podczas zimna gaz nim nasycony musi mieć mniejszą, siłę świecenia. Potem nauczono się nasycać gaz innymi węglowodorami, bardziej odpornymi na zimno niż benzol i tym samym uzyskano gaz, który i w zimie i w lecie jednakowo jasno się palił.

(Zakończenie artykułu w następnym numerze).

Schriftleiter — Dr. Feliks Burdecki — Redaktor.
Anschrift der Schriftleitung — Redakcja „Zawodu i Życia“ — Krakau, Poststr. 1.
Eine Nummer des „Beruf und Leben“ kostet im Schulbezug 0,60 Zl.
Jeden numer „Zawodu i Życia“ kosztuje przy zamawianiu przez szkołę 0,60 zł.
Anschrift der Administration (hierhin hat man sich in allen Angelegenheiten des Bezugs zu richten):
Adres Administracji (tu należy pisać we wszystkich sprawach prenumeraty):
Krakau, Universitätsstr. 19 a, Administracja „Zawodu i Życia“
Herausgeber: Hauptabteilung Wissenschaft und Unterricht in der Regierung des Generalgouvernements, Krakau.
Wydawca: Wydział Główny Wiedzy i Nauczania w Rządzie Generalnego Gubernatorstwa, Kraków.